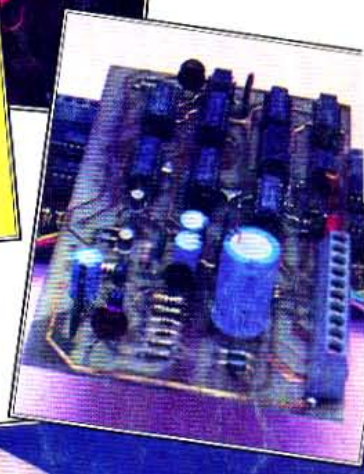
ELECTRONICA

CONCURSO 9º ANIVERSARIO GANE FABULOSOS PREMIOS

$6.50 / Año 9 / Nº 108

SELECCIÓN DE MONTAJES

- ✓ Intercomunicador por la red eléctrica
- ✓ Estación transmisora de TV
- ✓ Emisora de FM
- ✓ Receptor de antena parabólica
- ✓ Digitalizador de voz
- ✓ Alarma de aproximación
- ✓ Tx-Rx para el auto
- ✓ Control remoto digital
- ✓ Fuente con indicación digital
- ✓ Amplificador ecualizador



INDICE 9º ANIVERSARIO

una nueva obra editorial

SEMINARIOS GRATUITOS PARA SOC
DEL CLUB SABER ELECTRONI

DEL DIRECTOR AL LECTOR

"SUPERAMOS NUESTRAS PROPIAS METAS"

Bien, amigos de Saber Electrónica, nos encontramos nuevamente en las páginas de nuestra revista preferida, para compartir las novedades del mundo de la electrónica.

Realmente me siento orgulloso de pertenecer a este "PROYECTO" que mes a mes se hace realidad, cuando llega a sus manos un ejemplar de Saber Electrónica. Digo esto porque, el 18 de mayo próximo pasado, tuve la oportunidad de intercambiar opiniones con más de 100 socios del Club Saber Electrónica, que asistieron a la 1ª Jornada de Electrónica. En dicha oportunidad, comprobé que muchos de Uds. comparten los criterios que empleamos para seleccionar las notas que luego publicaremos y me sentí "alentado" para que continuemos en este camino.

Por tal motivo, les comento que continuamos gestionando convenios para que puedan acceder a más material de consulta y obtener descuentos en casas de venta de componentes electrónicos. Un ejemplo de ello es la creación de la primera videoteca de electrónica del país, que esperamos esté en marcha en breve para todos los socios de nuestro Club y público en general.

Por otra parte, se encuentra en los quioscos el texto "Curso Práctico de Audio & Hi-Fi", en el cual he volcado mi experiencia en la docencia y tratamiento práctico de estos temas. Otra obra recomendable es "Fórmulas Electrónicas & Montajes Prácticos", del Ing. Rodríguez, viejo conocido de los lectores de Saber Electrónica, que ha decidido publicar una selección de proyectos prácticos para todos los niveles.

Por todo lo dicho y lo que más adelante les anunciaremos, nos sentimos cada día con más empuje para superar nuestras propias metas.

Ing. Horacio D. Vallejo

SABER ELECTRONICA EDICION ARGENTINA

EDICION ARGENTINA - Nº 108 JUNIO DE 1996

Director
Ing. Horacio D. Vallejo

Producción
Pablo M. Dodero

Arte
María A. Alaniz

EDITORIAL QUARK

EDITORIAL QUARK S.R.L.
Propietaria de los derechos en castellano de la publicación mensual SABER ELECTRONICA
RIVADAVIA 2421, Piso 3º, OF. 5 - Capital (1034) TE. 953-3861

Editorial Quark es una Empresa del Grupo Editorial Betanel

Presidente
Elio Somaschini

Staff
Teresa C. Jara
Hilda B. Jara
María Delia Matute
Néstor Tantotero

Distribución:
Capital
Distribuidora Cancellaro S.R.L.
Virrey del Pino 2639 - Cap.

Interior
Distribuidora Bertrán S.A.C.
Av. Vélez Sársfield 1950 - Cap.

Uruguay
Berriel y Martínez - Paraná 750 - Montevideo - R.O.U. - TE. 92-0723 y 90-5155

Impresión
Mariano Más, Buenos Aires, Argentina

La Editorial no se responsabiliza por el contenido de las notas firmadas. Todos los productos o marcas que se mencionan son a los efectos de prestar un servicio al lector, y no entrañan responsabilidad de nuestra parte. Está prohibida la reproducción total o parcial del material contenido en esta revista, así como la industrialización y/o comercialización de los aparatos o ideas que aparecen en los mencionados textos, bajo pena de sanciones legales, salvo mediante autorización por escrito de la Editorial.

SABER ELECTRONICA
EDICION ARGENTINA

EDITORIAL QUARK
Año 9 - Nº 108
JUNIO 1996

SECCIONES FIJAS
Fichas 79
Del editor al lector 3
Sección del lector 26

ARTICULO DE TAPA
Intercomunicador por la red eléctrica 6
Estación transmisora de TV 9
Emisora de FM 11
Receptor de antena parabólica 12
Digitalizador de voz 16
Alarma de aproximación 17
Tx - Rx para el auto 18
Control remoto digital 20
Fuente con indicación digital 21
Amplificador - Ecualizador 23

ROBOTICA
Control de posición para un brazo de robot 30

TECNICO REPARADOR
Curso de TV color - capítulo 7 37
Memoria de reparación - Reproductor de CD AIWA modelo MSX 330 43

AUDIO
Curso práctico de Audio & HI-FI 47

VIDEO
Videograbadores profesionales multinorma 54

RADIOARMADOR
Mediciones en corriente continua 59

LISTADO DE SOCIOS
Socios del Club Saber Electrónica 62

PROYECTOS DE LECTORES
Generador digital para RF 65

CURSO DE CIRCUITOS DIGITALES
Los circuitos multiplexores y demultiplexores - 8ª lección 71

INDICE COMPLETO
Noveno año 67

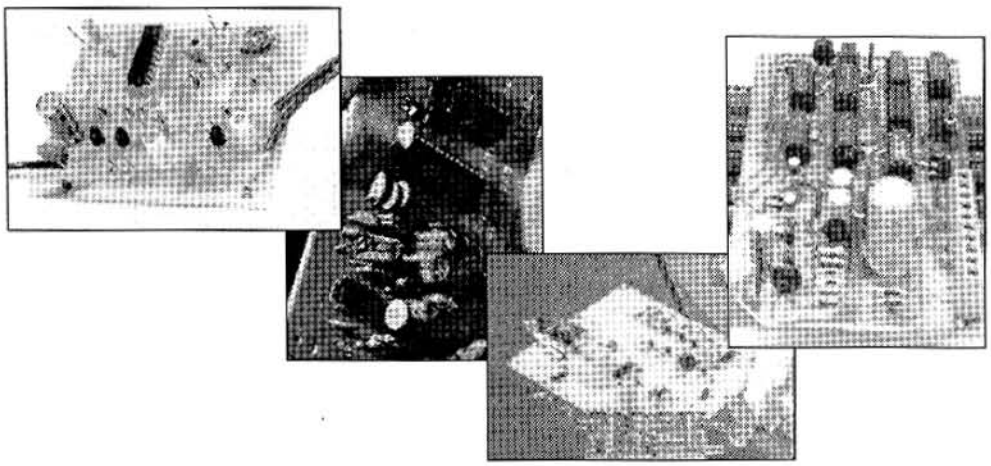
NUESTRA DIRECCION

AV. RIVADAVIA 2421, PISO 3º, OF.5
TEL.: 953-3861

HORARIO DE ATENCION AL PUBLICO
EXCLUSIVAMENTE DE LUNES A VIERNES DE
10 A 13 HS.
Y DE 14 A 17 HS.

SELECCION DE MONTAJES

* INTERCOMUNICADOR POR LA RED ELECTRICA
* ESTACION TRANSMISORA DE TV
* EMISORA DE FM
* RECEPTOR DE ANTENA PARABOLICA
* DIGITALIZADOR DE VOZ
* ALARMA DE APROXIMACION
* Tx - Rx PARA EL AUTO
* CONTROL REMOTO DIGITAL
* FUENTE CON INDICACION DIGITAL
* AMPLIFICADOR - ECUALIZADOR



Conmemorando los primeros 10 años de Saber Electrónica, y 9 de edición ininterrumpida, damos en este artículo, los 10 montajes más solicitados por nuestros lectores, según los datos recabados de los talones-encuesta de "concurso", que realizamos todos los años con el objeto de redactar artículos de su interés.

Por: Horacio D. Vallejo

Intercomunicador por la Red Eléctrica

El sistema de intercomunicador que describimos, tiene en cada aparato un transmisor y un receptor de FM que operan en la frecuencia de 455kHz. Esta frecuencia fue elegida dada la facilidad para encontrar bobinas y filtros de aparatos comerciales listas.

La gran ventaja del sistema vía red es que la señal a partir de un transmisor se propaga por el mismo cableado de energía, y cada aparato debe ser conectado a una toma de corriente, sin necesidad de cables de interconexión entre las estaciones.

La llave S2 del circuito de la figura 1 tiene la finalidad de conmutar la función de Recibir a Transmitir. La llave S3 sirve para seleccionar la función de cada una de las entradas de señal. Tenemos entonces la posibilidad de conectar una entrada de música ambiente, venida de grabador o sintonizador, una entrada para micrófono usando el intercomunicador en la función normal, y una tercera entrada que puede ser usada para otra finalidad, como por ejemplo una señal de alerta.

Con el accionamiento de S2 se alimenta solamente el sector de transmisión, quedando desconectado el sector de recepción. En estas condiciones la señal proveniente del micrófono o fuente externa es amplificada por el circuito preamplificador de audio y aplicado al circuito modulador.

Con la llave S2 seleccionando la posición correcta, se recibe la señal que entra en el circuito de sintonía doble, formado por FI-1 y FI-2 siendo entonces amplificado por Q1 para ser aplicado un decodificador de FM que tiene por base un circuito integrado TBA120S. Este integrado hace uso de un filtro cerámico en la entrada y otro interno, de modo de obtener excelente estabilidad y también selectividad para el circuito.

La señal de audio obtenida en la salida del TBA120S se aplica directamente a la entrada de un amplificador de audio de buena potencia que es el TDA2002 o µPC2002. Los varios watt de potencia de este amplificador lo hacen el ideal para uso en música ambiental.

P2 permite ajustar el volumen de la reproducción de la señal según la aplicación.

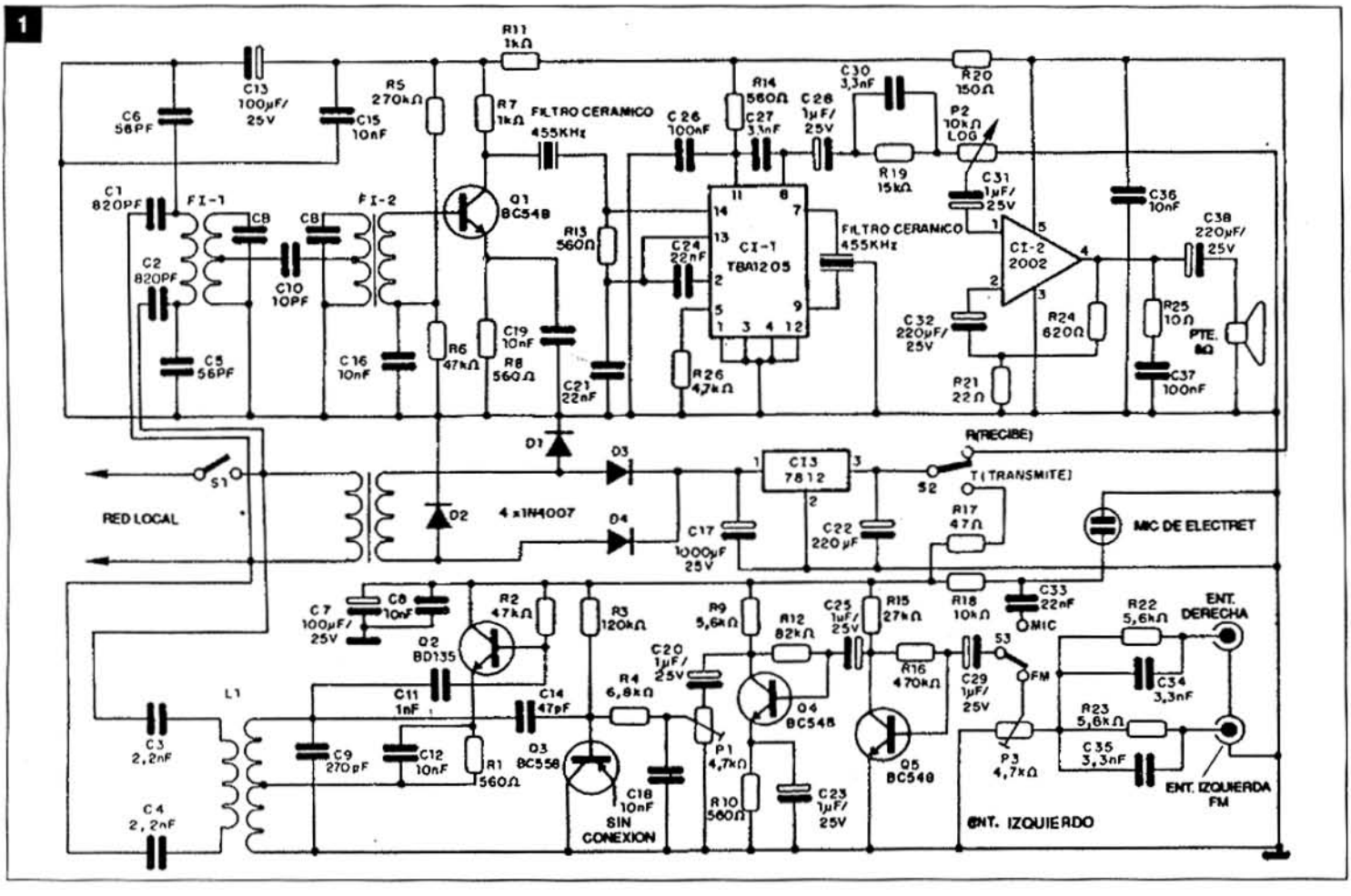
Todo el circuito es alimentado por una fuente estabilizada única que tiene en CI-3 un estabilizador de tensión para 12V.

La placa de circuito impreso de la unidad que contiene el transmisor, receptor y fuente de alimentación se muestra en las figuras 2 y 3.

Evidentemente, para un sistema intercomunicador de dos vías precisamos montar dos unidades iguales.

A pesar de tener varias bobinas y de operar con radiofrecuencia el proyecto no es crítico, ya que no precisamos confeccionar ninguna bobina. Todas pueden comprarse ya listas.

L1 es una bobina osciladora para la banda de ondas medias (roja). FI-1



y FI-2 son transformadores de FI comunes para radios transistorizadas, amarillos o blancos.

Para el ajuste necesitamos tener dos unidades montadas. Este ajuste no es crítico, y no se necesitan equipos especiales. Sin embargo, si dispone de un generador de RF el ajuste se hace más fácil.

Damos entonces dos tipos de ajuste:

a) Con el generador de señales: conecte uno de los aparatos en una toma de la red local y coloque la llave S1 en la función RECIBE.

Ajuste el generador de señales para 455kHz y aplique la señal en el primario de la bobina FI-1 del aparato. Debe oírse un silbido en el parlante del aparato. Gire entonces el núcleo de FI-1 y después FI-2 hasta obtener la máxima señal.

b) De oído: conecte los dos aparatos en tomas de la red local. Ponga la llave S2 de uno en la posición RECIBE y del otro en la posición TRANSMITE.

Aplique algún tipo de sonido en una de las entradas del que está en la función transmite. Ajuste el núcleo de la bobina osciladora L1 del que transmite hasta oír su señal en el que recibe. Después de esto ajuste FI-1 y FI-2 del receptor hasta obtener el máximo de señal. Repita la operación invirtiendo las funciones de los dos aparatos.

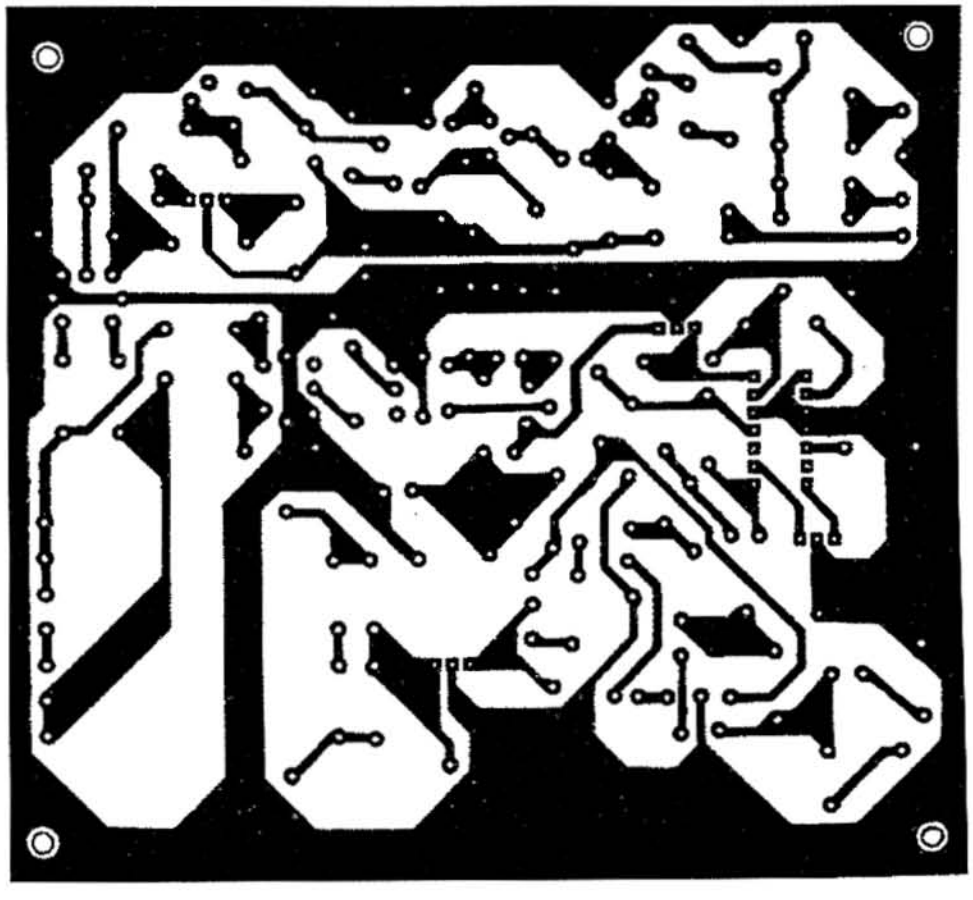
Para el transmisor en el ajuste con el generador de RF, basta conectar uno de los aparatos en la función RECIBE y el otro en la función TRANSMITE, ajustándose la bobina L1 del que está transmitiendo para que su señal sea captada. El receptor, ya ajustado, no precisa de retoque.

Para el ajuste de oído, el procedimiento es válido también para el transmisor. Para usar basta conectar las estaciones preferiblemente en un mismo sector de la línea de alimentación. Si hubiera dispositivos inductivos entre las dos estaciones puede haber problemas de pasaje de la señal.

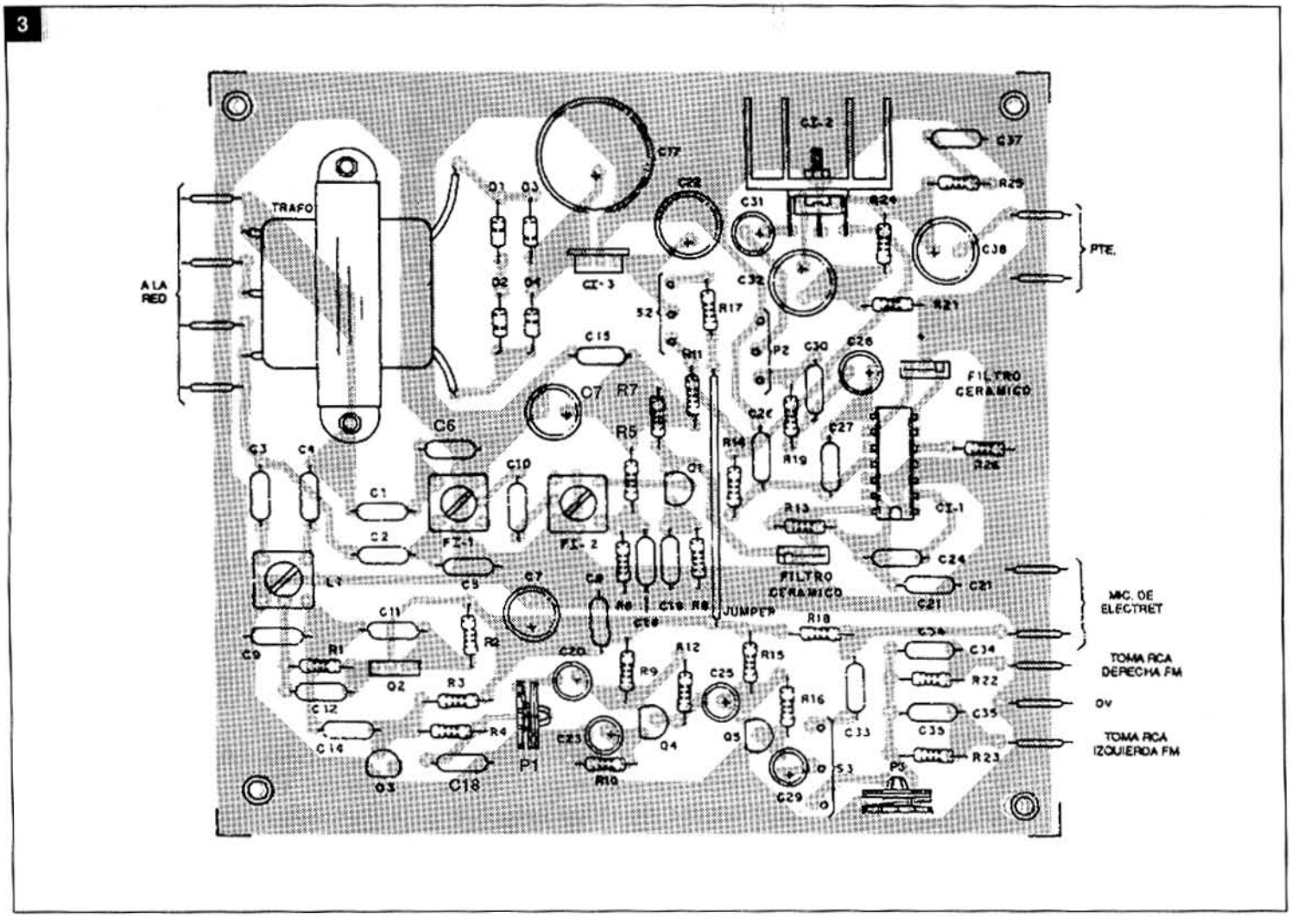
Lista de materuales

Q1, Q4 y Q5 - BC548
Q2 - BD135 NPN
Q3 - BC558 PNP
D1, D2, D3 y D4 - 1N4007
CI-1 - TBA 120S
CI-2 - µPC2002
CI-3 - 7812
R1, R8, R10, R13 y R14 - 560Ω
R2 y R6 - 47kΩ
R3 - 120kΩ
R4 - 6,8kΩ
R5 - 270kΩ
R7 y R11 - 1kΩ
R9, R22 y R23 - 5,6kΩ
R12 - 82kΩ
R15 - 27kΩ
R16 - 470kΩ
R17 - 47Ω
R18 - 10kΩ
R19 - 15kΩ
R20 - 150Ω
R21 - 22Ω
R24 - 820Ω
R25 - 10Ω
R26 - 4,7kΩ
P1 y P3 - 4,7kΩ - trimpots
P2 - 10kΩ
C1 y C2 - 820pF - disco cerámico (400V)
C3 y C4 - 2,2nF - poliéster (400V)
C5 y C6 - 56pF
C7, C13 y C32 - 100µF/25V electrolítico
C8, C12, C15, C16, C18, C19 y C36 - 10nF cerámico
C9 - 270pF
C10 - 10pF
C11 - 1nF
C14 - 47pF
C17 - 1000µF/25V - electrolítico
C20, C23, C25, C28, C29 y C31 - 1µF/25V electrolítico
C21 y C24 - 22nF poliéster
C22, C32 y C38 - 220µF/25V - elect.
C26 y C37 - 100nF poliéster
C27 - 33nF poliéster
C30, C34 y C35 - 3,3nF - disco cerámico
C33 - 22nF poliéster
Transformador 220V x 15V x 200mA
Parlante pequeño 8Ω
Micrófono de electret de 2 cables
2 llaves palanca simples

2



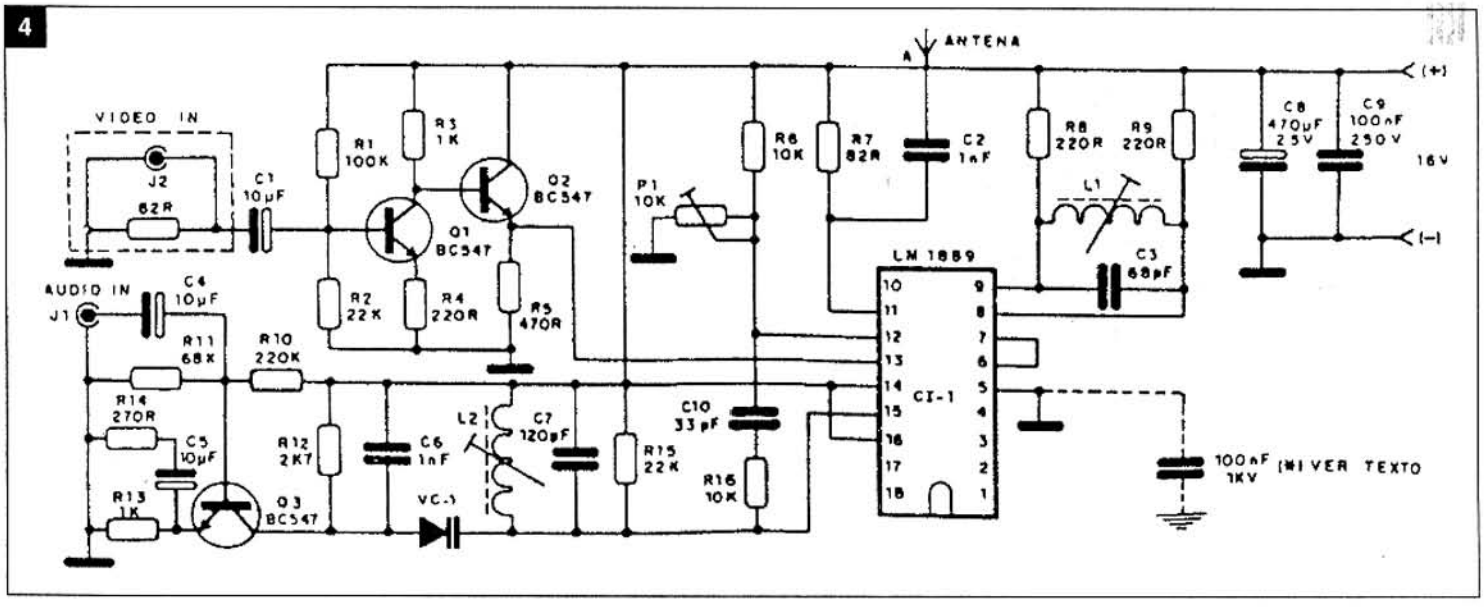
3



2 bobinas de FI (amarilla o blanca)
1 bobina osciladora de O. Medias (roja)
2 tomas RCA
2 filtros cerámicos de 455KHz

Estación Transmisora de TV

Abordaremos un circuito relativamente simple: se trata de una "miniestación transmisora de TV".
Con una potencia de transmisión suficientemente reducida, pues no entra en nuestros planes incomodar a algún vecino, esta miniestación puede proporcionar imagen y sonido a más de un receptor de TV dentro de una misma casa o local.
Su "corazón" está constituido por el circuito integrado LM1889. En esta aplicación en particular, algunas de sus funciones fueron dejadas de lado, como por ejemplo los moduladores de croma. El excelente desempeño del "modulador de RF" de este CI es lo que hizo que optásemos por su utilización. Además del modulador de RF, el LM1889 incluye en la misma pastilla un oscilador y modulador de FM, que es utilizado en la generación de la portadora de sonido en 4,5MHz. La figura 1 muestra el diagrama interno de este CI.
El circuito que presentamos utiliza dos bobinas ajustables: una para la resonancia de la portadora de radiofrecuencia (o VHF, ya que estamos hablando de video) y otra para la sintonía de la portadora del sonido.
La figura 4 presenta el esquema completo del circuito, que bautizamos TV-Link.
El modulador de RF del LM1889 es del tipo balanceado, con entradas en los pins 12 y 13. La amplitud de la señal de salida (pin 11 - portadora modulada) está en función de la diferencia de tensión (offset) entre los pins 12 y 13, preservando así la componente DC de la señal de video.
Si quisiéramos extraer la máxima potencia de RF disponible, tendremos que producir obviamente el mayor valor permitido para este "offset". En este sentido es que alimentamos el pin 12 con un nivel DC ajustable por el trimpot P1 y el pin 13 con la señal compuesta de video, en amplitud máxima permitida por el CI. La finalidad del trimpot será descripta más adelante.
A su vez, el amplificador de audio tiene la incumbencia de llevar hasta el diodo varicap VC-1 la señal de audio con una amplitud media de 5Vpp, superpuesta a un nivel DC de aproximadamente 6V. La portadora fija de 4,5MHz producida so-



bre la bobina L2, alimentada por el pin 15 del CI, es entonces "desviada" de su frecuencia central por el efecto del diodo varicap, en función de la señal de audio. Con esto producimos una portadora en 4,5MHz modulada en frecuencia, en la exacta especificación para composición de una señal de TV. Esta portadora de FM es entonces acoplada a una de las entradas del modulador de RF (pin 12).

La salida de la señal modulada, o sea, la portadora que contiene las informaciones de video (amplitud modulada) y sonido (frecuencia modulada) es retirada por el pin 11. El resistor R7 constituye la carga de salida de la etapa moduladora. La frecuencia de esta portadora es definida por el circuito "tanque" L1/C3, pudiendo cubrir una banda entre 50MHz a 80MHz aproximadamente, suficiente para que se alcancen los canales 2 ó 3 de la banda de VHF.

La figura 5 sugiere una disposición práctica para este montaje. Use una fuente de alimentación regulada, que proporcione 15 ó 16V estabilizados bajo un consumo máximo de 300mA.

Para la prueba y ajuste, alimente las entradas de audio y video con una señal propia del generador, o a falta de ella, del propio videocasete. Atención: la señal de "video out" alimenta la entrada de video, mientras que la señal de "audio out" alimenta la entrada de audio. Con la punta de un osciloscopio en la base de Q1 compruebe la existencia de una señal de video, con 1V de amplitud pico a pico. Con la punta del osciloscopio en el emisor de Q2 compruebe la existencia de la señal de video (invertido 180°) con aproximadamente 6V pico a pico. Bien, el amplificador de video está funcionando.

El mismo procedimiento se hace con relación al amplificador de audio.

Para fabricar la bobinas, utilice preferentemente las hormas plásticas estándar con núcleo de ferrite roscado. Para la bobina de RF use pocas espiras (dos) de alambre de cobre esmaltado "grueso" (sección transversal aproximadamente 0,8 mm de diámetro), no dejando espaciamiento entre las espiras. La confección de esta bobina es bastante simple y rápida. La bobina osciladora de 4,5MHz está constituida por un número bastante mayor de espiras (40 espiras). Esta bobina se hace con alambre "fino" (sección transversal aproximada 0,1 mm de diámetro). Use una cola neutra o lacre para fijar el bobinado a la horma. La extensión total de este bobinado, sin espaciamiento entre espiras, alcanzará aproximadamente 4 mm.

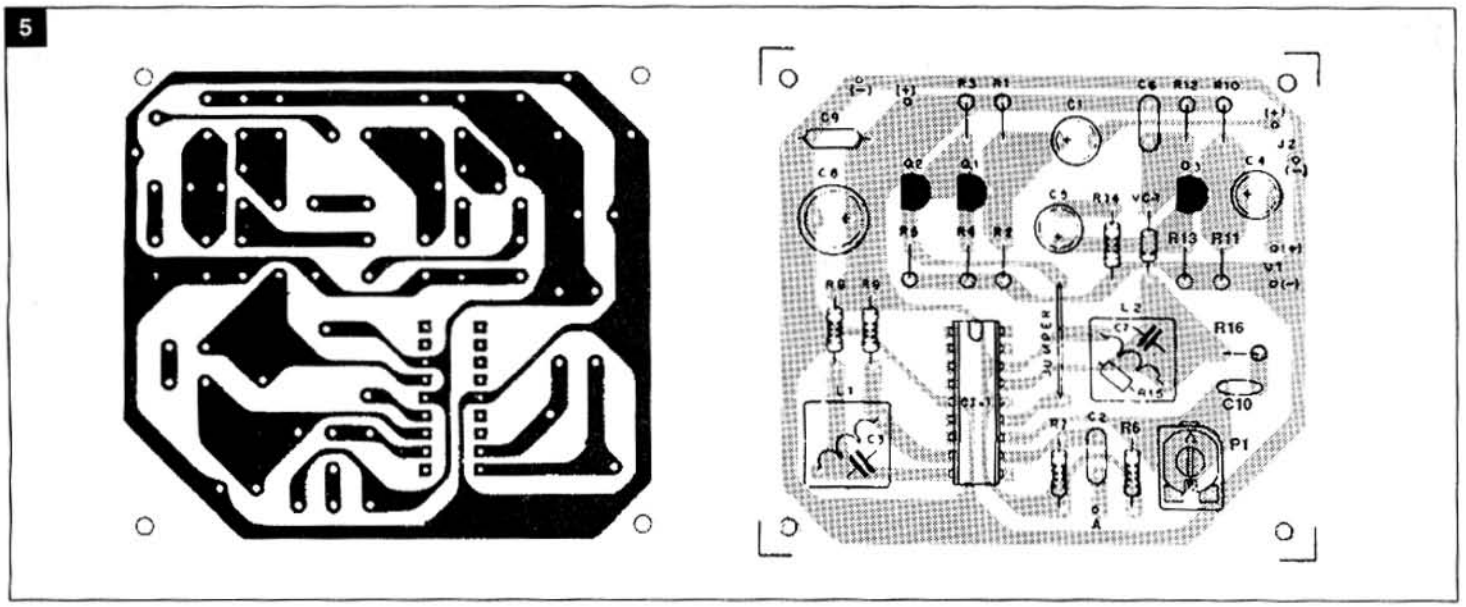
Para hacer los ajustes, utilizando un cable coaxial de 75Ω (cable de antena), conecte la señal de salida del TV-Link directamente a la entrada de antena de su TV. Recuerde que debe usar un "balón" si la entrada de antena del TV fuera de 300 Ω (cable paralelo de antena). Coloque el selector de canales en la posición a ser utilizada (canal 2 ó 3).

Alimente las entradas de audio y video del TV-Link con las señales provenientes del videocasete (audio OUT/video OUT), siempre usando cables blindados. Alimente ahora su circuito con una fuente estabilizada de 16V.

Utilizando el voltímetro ajuste el trimpot P1 hasta conseguir un nivel de 4V en el pin 12 del CI.

Con una llave plástica hexagonal, actúe sobre el núcleo de la bobina de RF (L1) hasta obtener la imagen en la pantalla del TV. Este es un procedimiento relativamente simple, no debiendo encontrar mucha dificultad. En caso de dificultades, se pueden intentar pequeñas alteraciones en el valor del capacitor en paralelo con esta bobina: experimente valores como 56, 68, 82 ó 100pF. En esta etapa del ajuste no se preocupe con el sonido en el televisor.

Para la mejor operación del modulador, el nivel DC de polarización, en el pin 12 del CI, deberá ser colocado aproximadamente a 0,5V del nivel de "blanco" de la señal de video aplicada al pin 13. Este ajuste es el que va a definir el grado de profundidad de la modulación. El



límite de 0,5V es especificado para evitar que en las regiones de blanco de la señal la portadora sea suprimida, causando "ronquido" en el sonido. Preferentemente, use en esta etapa un generador de patrones en colores o, a falta de éste, una imagen con bastante contraste. Actuando sobre el P1, ubique el mejor punto para obtener una imagen nítida y contrastada, sin que ocurran cortes o saturaciones en las áreas de blanco o en los colores más claros (ej. el amarillo).

Por último, con una llave plástica hexagonal accione el núcleo de L2 hasta obtener indicios de sonido en el receptor. Cerciórese que el VCR está realmente proporcionando la señal de audio y de que el control de volumen del televisor está abierto. Para recepción, el televisor deberá estar utilizando su propia antena telescópica interna, o sea conectado a una antena "interna". Jamás use antenas "externas" o antenas colectivas en esta operación.

El TV-Link no modifica el sistema de color de la señal de video, por lo tanto, si estuviera usando un videocasete de sistema NTSC, será necesario un transcodificador, en caso que desee una reproducción en colores en receptores PAL-N.

Lista de Materiales

CI-1 - LM1889
VC-1 - BB119 o BA102
L1, L2 - bobinas - ver texto
Q1, Q2, Q3 - BC547 o BC548
P1 - 10k - trimpot
R1 - 100kΩ
R2, R15 - 22kΩ
R3, R13 - 1kΩ
R4, R8, R9 - 220Ω
R5 - 470Ω
R6, R16 - 10kΩ
R7 - 82Ω
R10 - 220kΩ
R11 - 68kΩ
R12 - 2k7
R14 - 270Ω
C1, C4, C5 - 10µF/16V
C2, C6 - 1nF/63V
C3 - 68pF/63V
C7 - 120pF/63V
C8 - 470µ / 25V
C9 - 100nF/250V
C10 - 33pF/63V

Emisora de FM

Esta emisora opera en la banda comercial de FM (88 a 108MHz), la cual se encuentra ocupada por diferentes transmisiones, muchas de ellas con gran potencia, razón por la cual, por más que nuestro equipo sea de buena potencia, el alcance se ve reducido a 100 ó 200 metros.

Por otro lado, debemos tener en cuenta que la transmisión de ondas de radio en FM nace para eliminar las molestas interferencias producidas en AM y, como además se aumenta el ancho de banda, mejora notablemente la calidad de la transmisión.

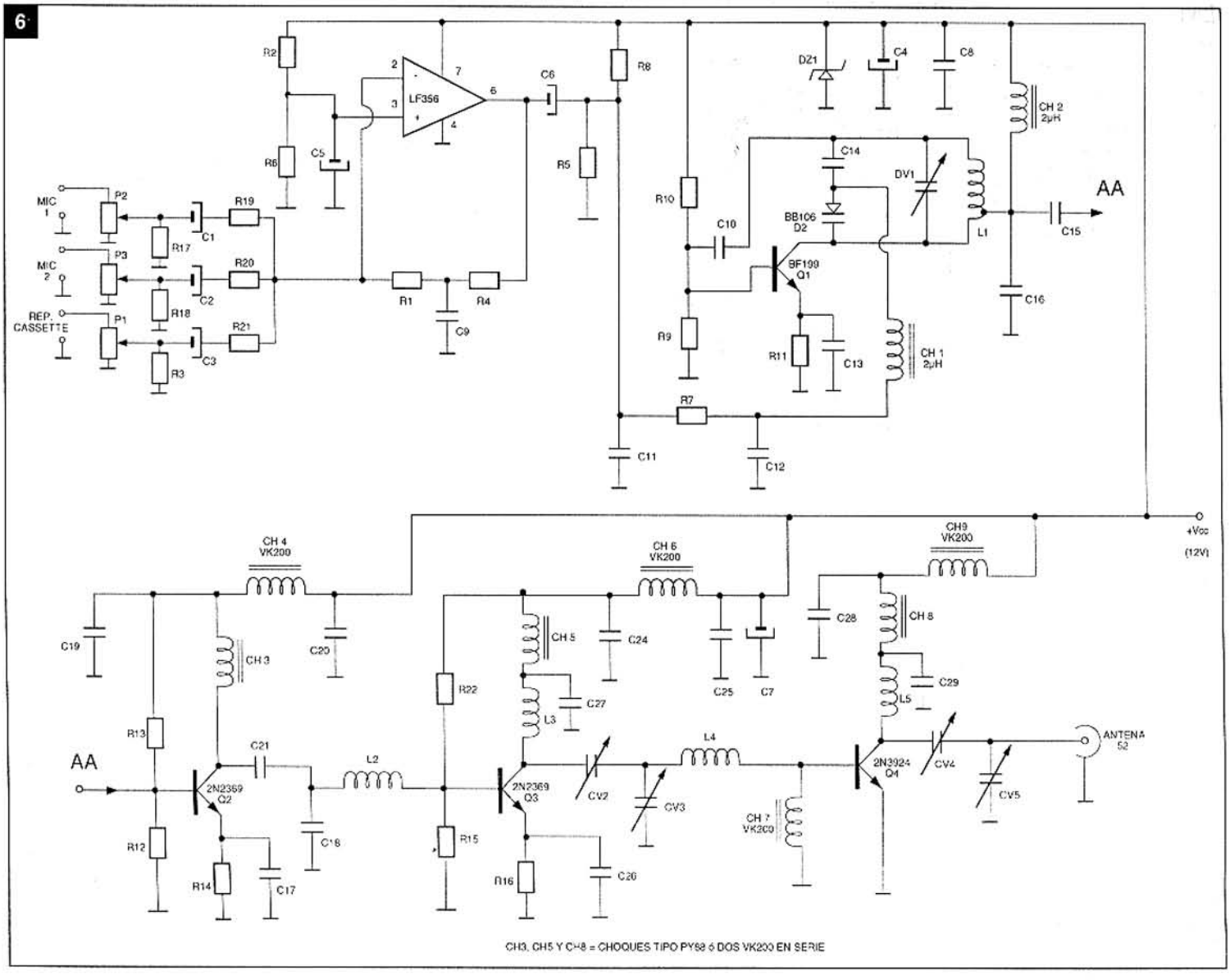
Los equipos elaborados como los transmisores de uso comercial necesitan que la señal generada sea muy estable en frecuencia y, además, tenga una potencia respetable para que pueda lograr un gran alcance.

Precisamente, lo que diferencia una emisora de FM de un "micrófono sin cable" del tipo miniatura son las aplicaciones que se le darán a uno y a otro equipo.

En lugares no muy congestionados por emisiones comerciales, se requiere poca potencia para efectuar una comunicación en FM dentro de la banda comercial, ya que con 1 watt en antena se pueden cubrir 3 km con una antena apropiada.

La teoría de funcionamiento de la emisora de la figura 6, fue publicado en Saber Electrónica Nº 43. Dicho circuito posee un mezclador de entrada con el objeto de que puedan acoplarse varias fuentes de señal en forma simultánea. Dicha información es amplificada y guiada hacia el modulador por medio de un amplificador operacional (LF356). La modulación en frecuencia se efectúa variando la tensión de un varicap (BB106), que forma parte de un oscilador construído a partir de un BF199.

De esta manera se obtiene la señal de FM que es amplificada y filtrada por un 2N2369 en primer



lugar y luego por el transistor de salida 2N3924.

Cabe aclarar que con esta emisora se puede obtener una potencia en antena del orden del watt, lo que resulta suficiente para alcanzar distancias del orden de los 3km, pero se puede conectar a un amplificador lineal para obtener potencias mayores y ampliar el rango de cobertura.

En la figura 6 se especifican todos los materiales, salvo algunas bobinas que pasamos a describir

Lista de Materiales

(ver circuito de la figura 6)

L1 = 5 espiras de alambre o,8 mm sobre una forma de 5 mm y una separación entre espiras de 0,5 mm. La toma central se realiza en la segunda espira.

L2 = 3 espiras de alambre de 0,8 mm, sobre una forma de 5 mm y una separación entre espiras de 2 mm.

L3 = 5 espiras de alambre de 1mm, sobre una forma de 6 mm y una separación entre espiras de 2 mm.

L4 = 4 espiras de alambre de 0,8 mm, sobre una forma de 6 mm y una separación entre espiras de 1 mm.

L5 = 5 espiras de alambre de 1 mm, sobre una forma de 10 mm y una separación entre espiras de 1,5 mm.

Receptor para Antena Parabólica

Se describe el montaje del receptor propiamente de un sistema de recepción satelital, entendiendo que tanto la parte mecánica como los amplificadores de bajo ruido, deben ser adquiridos en un comercio, dado que su implementación resulta altamente complicada.

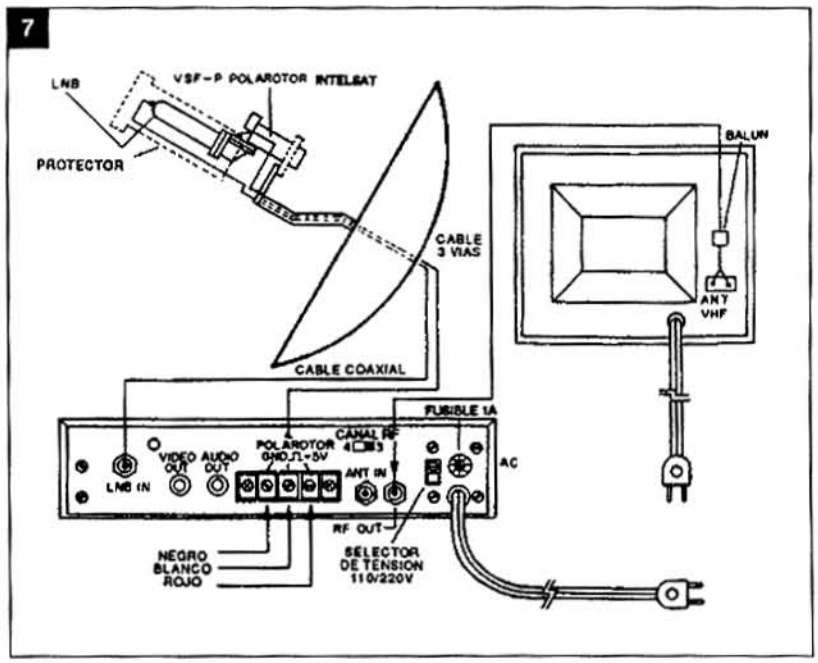
Dicho de otra forma, veremos el elemento que va entre la antena y el televisor posibilitando la sintonía de los canales de TV locales.

En la figura 7 tenemos la estructura básica del sistema que utiliza nuestro receptor. Las señales de satélites son reconocidas por la antena parabólica y focalizadas en el alimentador, donde existe el LNB.

LNB es la abreviatura de conversión de "Low Noise Block" o bloque de bajo ruido, con preconversión, siendo instalado junto a la antena. La señal es entonces enviada vía cable hasta el receptor propiamente dicho que queda junto al televisor.

Dada la elevada frecuencia de operación el cable de conexión de la

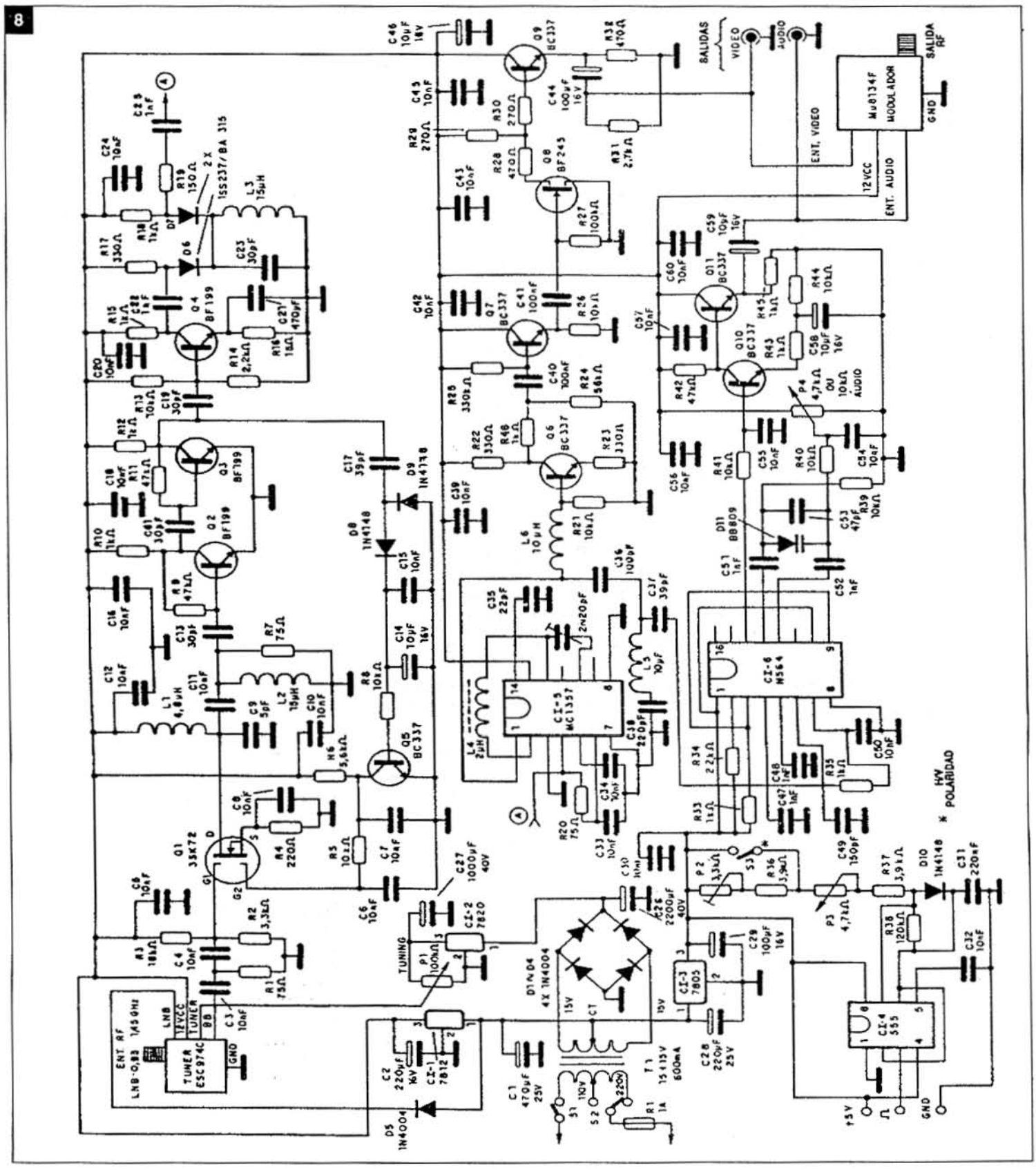
LNB al receptor debe ser de excelente calidad, para que no ocurran pérdidas que comprometerían la calidad de la señal.
En el receptor la señal es procesada de modo que haya excitación de un televisor en los canales 3 ó 4, según la disponibilidad en su localidad.
En nuestro receptor la señal de 940 a 1440 del LNB enviado vía cable del alimentador y antena, entra en un sintonizador.
Se tiene un amplificador, un mezclador y un oscilador local. La señal amplificada es mezclada con la señal del oscilador local de modo de obtener una frecuencia intermedia de 70MHz.
El ancho de banda de este circuito es bastante grande (30MHz con 3dB) y la ganancia también debe ser elevada, del orden de 50 a 60dB, de modo de proporcionar el necesario nivel de señales a las etapas siguientes.
Dada la operación del circuito con frecuencias elevadas y la necesidad de características bastante rígidas en términos de ganancia y ruido, hacemos uso de un módulo en nuestro proyecto. Este módulo puede ser el Tuner TIF52 de Mitsumi, por ejemplo, o equivalentes.
Con una señal de 70MHz obenida del sintonizador, y con un ancho de banda que posibilite una selectividad para este tipo de equipo, ya podemos partir hacia un circuito menos crítico.
Después de la aplicación en un filtro de banda, la señal de video es demodulada, y procesada en la banda base. Esto es realizado por los transistores Q1, Q2, Q3 y Q4 en nuestro receptor. Después tenemos la separación de la señal de audio y de video.
La señal de video pasa entonces a la etapa de deénfasis, ya que en la transmisión esta señal sufre un refuerzo de modo de garantizar mejor recepción.
La señal de audio pasa por un filtro pasabajos (N 564) de modo de evitar que la subportadora de audio de 6,2; 6,8 ó 7,44MHz no ocasione interferencias en los circuitos de video. Este filtro pasabajos está sintonizado en 4,2MHz.
La señal de audio demodulada pasa por un circuito de procesamiento formado por Q10 y Q11 antes de ser aplicado al circuito modulador.
La señal de video es procesada por Q6, Q7, Q8 y Q9 y también aplicada al circuito modulador.
El modulador puede ser para el sistema PAL o NTSC según el televisor usado. En nuestro caso, sugerimos los módulos de Mitsumi o Toshiba que producen una señal en los canales 3 ó 4, pudiendo ser acoplados directamente al terminal de antena de un televisor común, o incluso de un aparato de videocasete.
El receptor también posee salidas de video y audio separadas, que pueden ser inyectadas en monitores de video o en las entradas correspondientes de aparatos de videocasete, en la entrada de cámara. Además de las etapas indicadas el receptor cuenta también con un circuito de control para el rotor que polariza al alimentador, según el transponder recibido.



Este circuito tiene por base un sencillo circuito integrado 555 que es controlado por medio de llave o potenciómetro.
La fuente de alimentación es bastante simple, ya que tenemos un regulador 7812 para el circuito principal, y una derivación para el sintonizador, que tiene su regulación propia.
En la figura 8 tenemos el diagrama completo de nuestro receptor.
La placa de circuito impreso se muestra en la figura 9.
Las bobinas L1 y L2 se forman con 4 espiras de alambre 30 en horma de 1 cm sin núcleo.
Las salidas de audio, video y RF son hechas por medio de conectores de cables coaxiales fijados en la caja de metal.
Esta caja debe ser conectada al negativo del sistema para servir de blindaje.
Si no posee conocimientos sólidos sobre el tema y desea realizar los ajustes, puesta en funcionamiento y conexión del receptor, puede dirigirse a Saber Electrónica Nº 58 y 59.

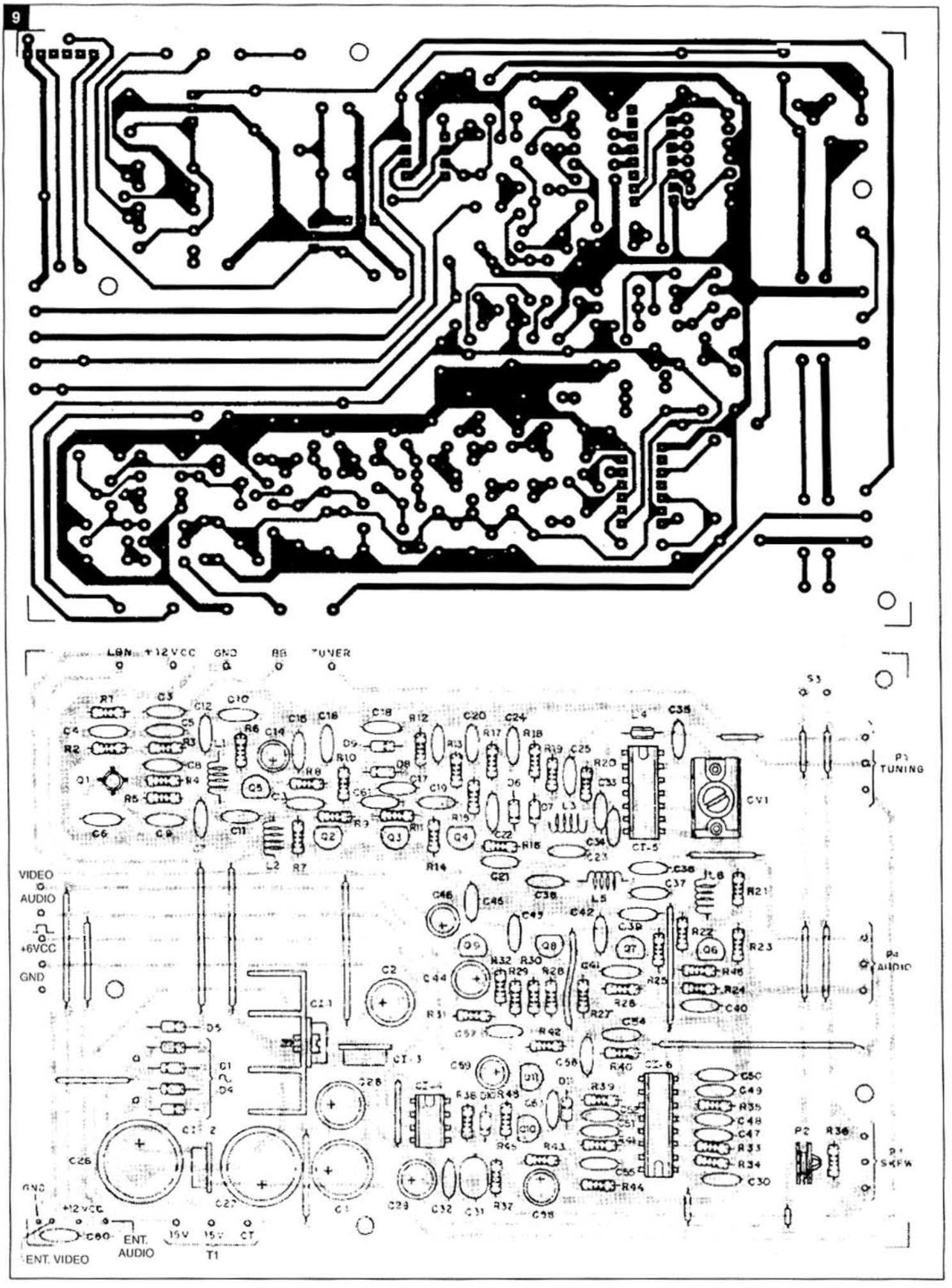
Lista de Materiales

R1, R7 y R20 - 75Ω
R2 - 3,3kΩ
R3 - 18kΩ
R4 - 220Ω
R5, R8, R13, R20, R21, R26, R39, R40, R41 y R44 - 10kΩ
R6 - 5,6kΩ
R9, R11, y R42 - 47kΩ
R10, R12, R15, R18, R33, R35, R43, R45 y R46 - 1kΩ
R14 - 2,2kΩ
R16 - 15Ω
R17, R22, y R23 - 330Ω
R19 - 150Ω
R24 - 56kΩ
R25 - 330kΩ
R27 - 100kΩ
R28 y R32 - 470Ω
R29 y R30 - 270Ω
R31 - 2,7kΩ
R34 - 22kΩ
R36 y R37 - 3,9kΩ
R38 - 120kΩ
P1 - 100kΩ - potenciómetro



P2 - 3,3kΩ - trimpot
P3 - 4,7kΩ - potenciómetro
P4 - 4,7kΩ o 10kΩ - potenciómetro
C1 - 470µF x 25V
C2 y C28 - 220µF x 25/16V
C3, C4, C5, C6, C7, C8, C10, C11, C12, C15, C16, C18, C20, C24, C30, C32, C33, C34, C39, C42, C43, C45, C50, C54, C55, C56, C57 y C60 - 10nF
C9 - 5,6pF
C13, C19, y C23 - 30pF
C14, C46, C58 y C59 - 10µF x 16V
C17 y C37 - 39pF
C21 - 470nF
C22 - 1nF
C25, C47, C48, C51, C52 - 1nF
C26 - 2200µF x 40V
C27 - 1000µF x 40V
C29 y C44 - 100µF x 16V
C31 - 220nF
C35 - 22pF
C36 - 100pF
C38 - 220pF
C40 y C41 - 100nF
C49 - 150pF
C53 - 47pF
C61 - 30pF
CV1 - 2-20pF - trimmer
D1, D2, D3, D4 y D5 - 1N4004
D6 y D7 - 155237 o BA315
D8, D9 y D10 - 1N414
D11 - BB809 - diodo varicap
Q1 - 35 k 72

9


LBN
+12VCC
GND
BB
TUNER
VIDEO
AUDIO
+6VCC
GND
P1 TUNING
P2 AUDIO
P3 SKEW
CV1
ENT. VIDEO
ENT. AUDIO
T1

Q2, Q3 y Q4 - BF199
Q6, Q7, Q8, Q9, Q10 y Q11 - BC337
Q8 - BF245
CI-1 - 7812 (12 VCC/1A)
CI-2 - 7820 (20 VCC/1A)
CI-3 - 7805 (5 VCC/1A)
CI-4 - 555
CI-5 - MC1357
CI-6 - NE564
L1 - 6,8 µH
L2 y L3 - 15µH
L4 - 2µH
L5 y L6 - 10µF
Tuner TIF52 Mitsumi
Modulador MU8134F Toshiba
T1 - transformador 15+15V/600mA para alimentar el circuito
F1 - 1A - fusible

Digitalizador de Voz

El TMS3477 de Texas Instruments es un pequeño chip que consiste en un grabador/reproductor de sonidos totalmente digital. Este componente puede transformar una señal analógica, como la voz, música o incluso ruidos ambientales, en muestras digitales y grabarlas en una memoria. Posteriormente, el mismo integrado lee las informaciones digitales y las convierte nuevamente en una señal analógica, o sea, recompone la forma original de la señal sonora grabada para luego hacer su reproducción de la manera convencional, o sea por un amplificador de audio.

Nuestro prototipo usa la memoria Texas TMS4256 de 256k y proporciona un tiempo de grabación de aproximadamente 15 segundos, el que puede ser aumentado si se utilizan memorias de mayor tamaño.

En nuestra versión básica tenemos las siguientes características:

** Tensión de alimentación: 5V*
** Tiempo máximo de grabación: 15 segundos (con la memoria usada en este caso)*
** Memoria usada: 256k*
** Amplificador de salida: LM386*
** Impedancia de salida: 8 ohm*
** Transductor de entrada: micrófono de electret*

La idea básica del circuito es la transformación, por muestreo, de una señal analógica en digital para grabación en una memoria y, después, la transformación inversa de la señal digital en analógica, con la lectura de la memoria.

Lo que hace el circuito es dividir una señal en sectores y, por muestreo, "verificar" el nivel de cada porción de esta señal. Este nivel es entonces convertido en un valor digital que puede ser grabado en la memoria. Para que la señal tenga una cierta fidelidad es preciso que cada ciclo tenga una cantidad mínima de muestras. De esta forma, cuanto mayor sea la frecuencia con que se toman las muestras, mayor será la fidelidad en la grabación y en la reproducción. Vea, sin embargo, que aumentando la frecuencia ganamos en fidelidad, pero disminuimos el tiempo de grabación. Las frecuencias de muestras normalmente usadas estarán entre 16 y 64kHz.

Para la reproducción, el circuito lee en secuencia los valores digitales y los convierte nuevamente en tensión, pasando por un integrador de modo de que haya un "filtrado" que permite recomponer la forma origina). Hecha la recomposición, la señal puede ser aplicada a la entrada de un amplificador común, para su posterior reproducción en un parlante.

En la figura 10 tenemos el diagrama completo del aparato sin la fuente de alimentación.

El montaje en placa exige ciertos cuidados ya que el TMS3477 es presentado en cubierta DIL miniatura de 28 pins.

Para activación del circuito usamos dos interruptores de presión del tipo normalmente abierto. La alimentación puede provenir de fuente estabilizada de 5V, lo que es más recomendable para los casos en que el aparato debe quedar conectado permanentemente.

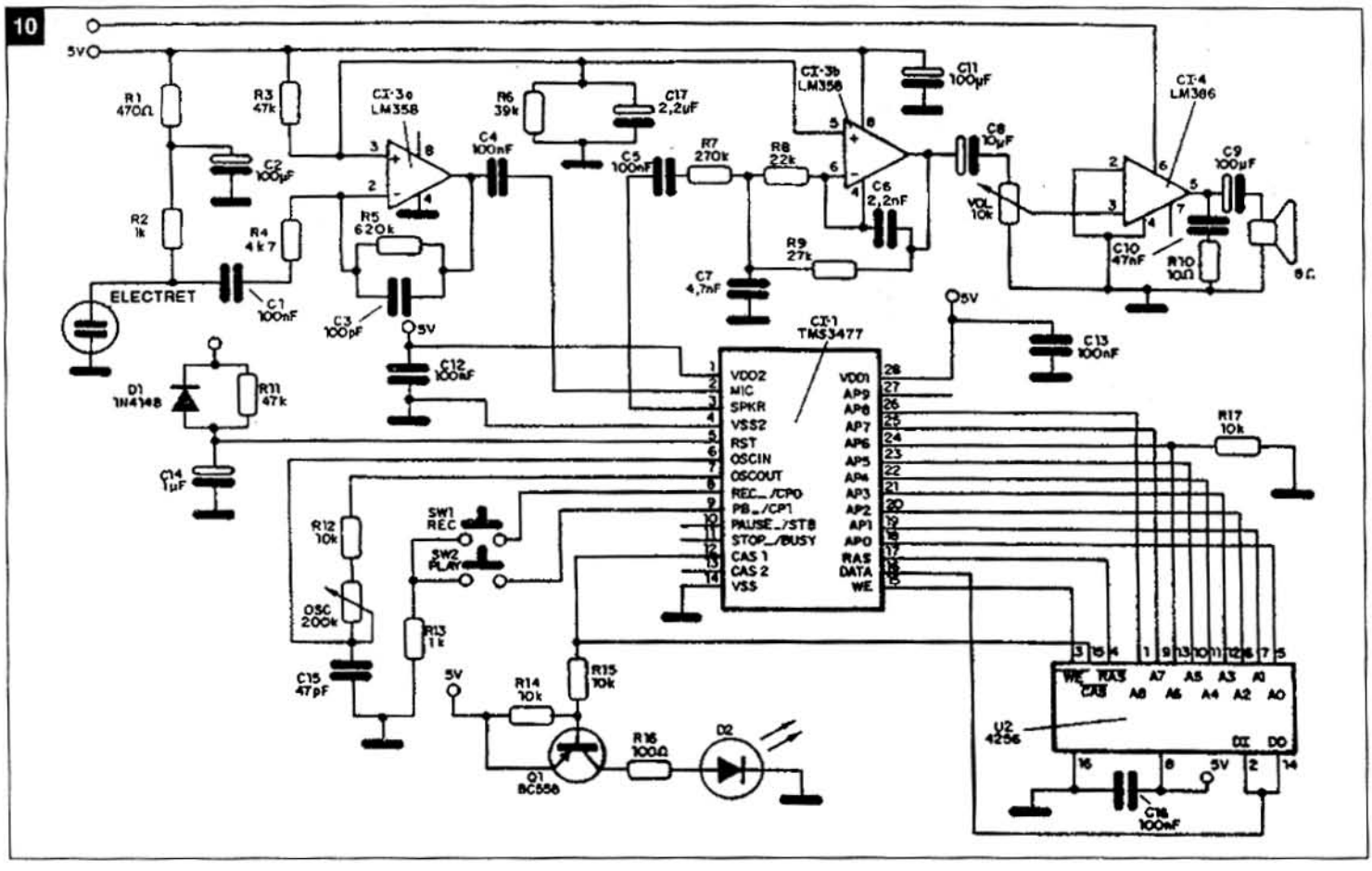
Para grabar presione el interruptor de presión SW1 por un instante. El led rojo se encenderá indicando que el circuito está recibiendo la señal. Basta entonces hablar delante del micrófono o bien dirigir el micrófono hacia la fuente de señal que se desea registrar. Mientras el led esté encendido podremos registrar el sonido. Al final del tiempo programado el led se apaga.

Para oír bastará presionar por un instante SW2. El circuito, entonces, reproducirá la señal grabada en el parlante y durante ese tiempo el led permanecerá encendido.

Vea que, tanto en la grabación como en la reproducción, el intervalo obtenido es siempre el mismo, no pudiendo ser alterado a no ser que el lector haga uso de las funciones Pause y Stop.

Lista de Materiales

CI-1 - TMS3477 - Grabador/reproductor digital - Texas Instruments
CI-2 - TMS4256 - Memoria RAM dinámica de 256k - Texas Instruments
CI-3 - LM358 -
CI-4 - LM386
Q1 - BC558
D1 - 1N4148
D2 - led rojo común
MIC - micrófono de electret
PTE - parlante de 8 ohm
R1 - 470 Ω
R2 y R13 - 1k Ω
R3 y R11 - 47k Ω
R4 - 4k7
R5 - 620kΩ
R6 - 39kΩ
R7 - 270kΩ)
R8 - 22kΩ
R9 - 27kΩ
R10 - 10z
R12, R14, R15, R17 - 10kΩ
R16 - 100Ω
C1, C4, C5, C12, C13, y C16 - 100nF
C2, C11, y C9 - 100µF x 12V
C3 - 100pF
C6 - 2,2nF
C7 - 4,7nF
C8 - 10µF x 12V
C10 - 47nF
C14 - 1µF x 12V
C15 - 47pF
C17 - 2,2µF x 12V



Alarma de Aproximación

Proponemos el montaje de una eficiente alarma de toque o aproximación.

Usted la cuelga de la manija de la cerradura de la puerta, por el lado de adentro, y la deja conectada durante la noche. Permanecerá silenciosa pero vigilante, hasta el momento en que un intruso toque o, incluso, se acerque a la cerradura por el lado externo.

Las características eléctricas de la alarma son, entonces, las siguientes:

Tensión de alimentación: 6V (4 pilas pequeñas)

Consumo de corriente (reposo): 100µA

Duración de las pilas (alcalinas): 3 meses

Consumo con la alarma sonando: 150mA

Potencia sonora: 250mW

El circuito completo se muestra en la figura 11. La propia "correa de colgar" hecha con cable doble encapado sirve de antena y no es preciso que haga contacto eléctrico con la cerradura.

La bobina L1 consiste en 12 espiras de alambre esmaltado 26 ó 24 AWG en una horma de 1 cm de diámetro con toma en la tercera espira.

Las llaves usadas en el proyecto original son deslizantes 2x2, siendo que en el caso de S1 solamente se usan dos polos, mientras que en el caso de S2 se hacen 3 conexiones.

La placa de circuito impreso se muestra en la figura 12

Para la prueba, conecte el interruptor general (S1) y coloque la llave S2 en la posición de toque corto. Vaya ajustando el trimpot sin tocar con las manos la antena. Después sólo resta acercar la mano a la antena y verificar el accionamiento retocando el ajuste del trimpot para obtener la máxima sensibilidad.

Si el aparato no da ninguna señal verifique la bobina y el transistor BF.

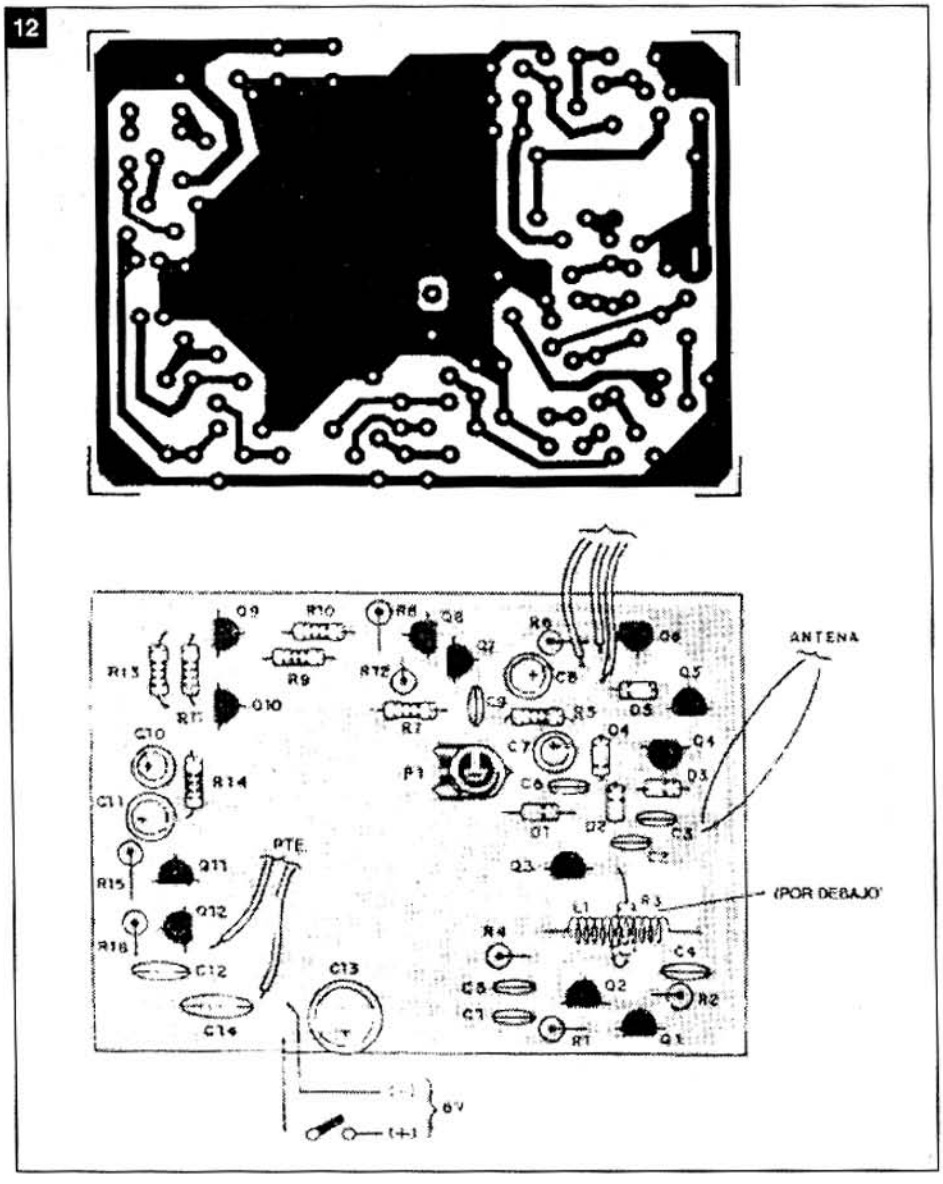
Si el sonido fuera débil, haga experiencias con otros parlantes. Si quiere cambiar el tono del sonido basta cambiar el capacitor de 47nF conectado al parlante por otro, según su gusto.

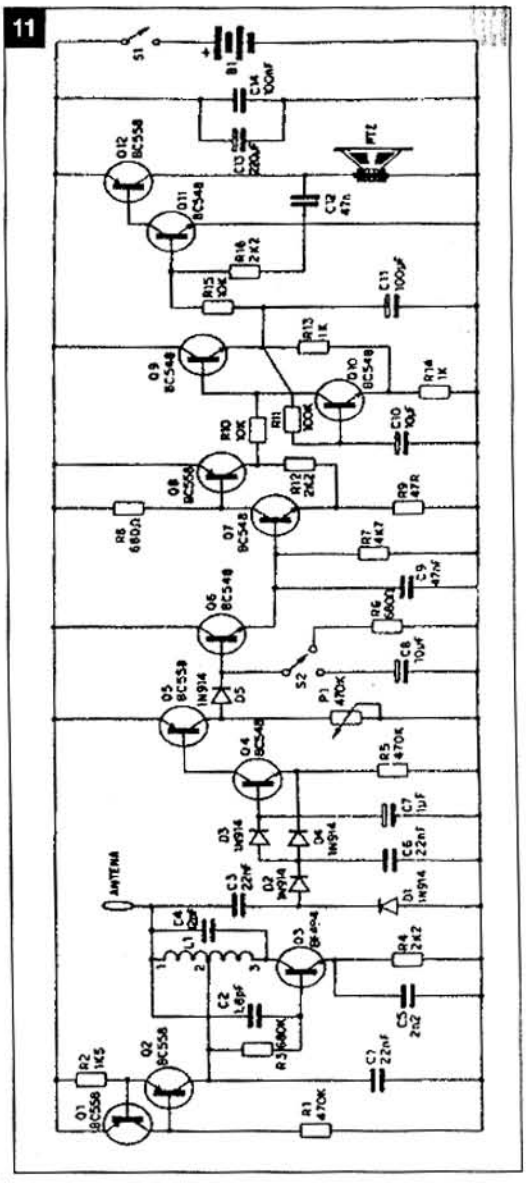
Para usar el aparato proceda de la siguiente manera:

- Cuelgue la alarma en la manija de la cerradura de la puerta por el lado de adentro. La puerta debe ser obligatoriamente de material no conductor. El aparato no funciona con puertas de metal.
- Seleccione el tiempo de accionamiento deseado en la llave S2. En una posición usted tendrá un toque más corto y en la otra un toque por tiempo más largo.
- Conecte el interruptor general S1. El aparato está listo para funcionar. Acerque su mano a la cerradura y la alarma deberá dispararse.

Lista de Materiales

Q1, Q2, Q5, Q8, Q12 - BC558
Q3 - BF494
Q4, Q6, Q7, Q10, Q11 - BC548
D1, D2, D3, D4, D5 - 1N914





R1 - 470kΩ
R2 - 1k5
R3 - 680k Ω
R4 - 2k2
R5 - 470kΩ
R6 - 680Ω
R7 - 4k7)
R8 - 680Ω
R9 - 47Ω)
R10 - 10kΩ
R11 - 100kΩ
R12 - 2k2
R13 - 1kΩ
R14 - 1kΩ
R15 - 10kΩ
R16 - 2k2
L1 - bobina (ver texto)
P1 - trimpot de 470k
C1 - 22nF - capacitor cerámico
C2 - 1,8pF - capacitor cerámico
C3 - 22nF - capacitor cerámico
C4 - 12pF - capacitor cerámico
C5 - 2n2 - capacitor cerámico o
C6 - 22nF - capacitor
C7 - 1μF x 16V
C8 - 10μF x 16V
C9 - 47nF
C10 - 10μF x 16V
C11 - 100μF x 16V
C12 - 47nF
C13 - 220μF x 16V
C14 - 100nF
PTE. - parlante (ver texto)

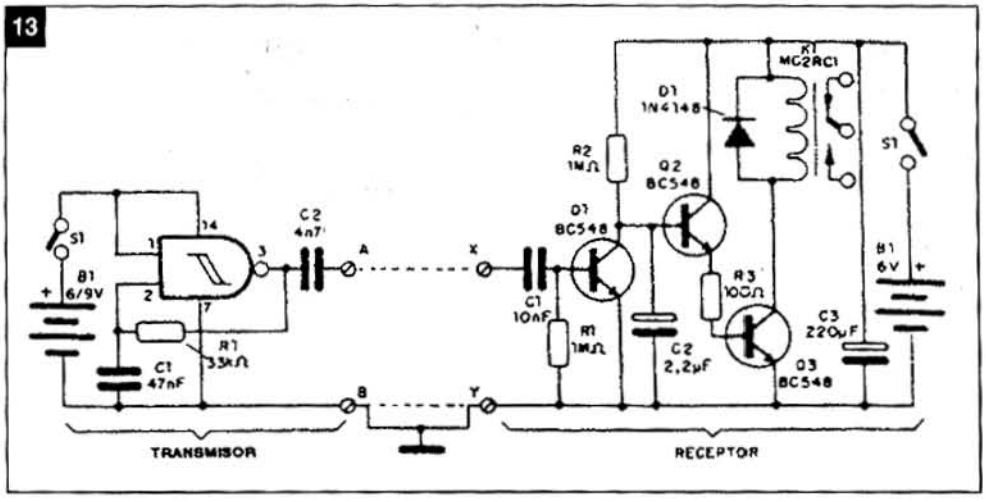
Transmisor - Receptor para el Auto

El sistema que proponemos consiste básicamente en un circuito que, al ser interrumpido, provoca el disparo de un relé, pero en el principio de funcionamiento es diferente de los convencionales.

Tenemos entonces un transmisor que emite a través de un cable una señal para un receptor. Mientras el receptor recibe la señal, la alarma se mantiene desactivada. Si la señal es interrumpida en cualquier punto la alarma se dispara, pues el relé cierra sus contactos. El transmisor empleado tiene un consumo permanentemente bajo de energía, lo que significa que el mismo puede quedar conectado permanentemente, incluso alimentado por pilas. Las características sobresalientes son las siguientes:

** Frecuencia del transmisor: aproximadamente 2kHz*
** Corriente del transmisor: 0,5mA (típ)*
** Tensión de alimentación del transmisor: 6 a 9V.*

13



** Corriente de reposo del receptor: 10mA (típ)*
** Alimentación del receptor: 6V*
** Distancia máxima entre el transmisor y el receptor: 1 kilómetro (típ)*

El transmisor consiste en un pequeño oscilador de audio de bajo consumo que tiene por base un circuito integrado 4093. En verdad, para esta alarma se usa solamente una de las 4 puertas del circuito integrado. Las otras tres puertas se pueden usar para otras finalidades, como por ejemplo una señalización visual de funcionamiento, o bien para excitar receptores en otros lugares en un sistema múltiple.

El resistor R1, así como el capacitor C1 del circuito de la figura 13, determina la frecuencia de operación del oscilador y la señal generada es aplicada a la línea de protección vía C2. El receptor consta de una etapa transistorizada simple con tres transistores de uso general, para mayor simplicidad, excitando un pequeño relé de 6V.

Los transistores Q2 y Q3 forman un par Darlington que tiene como carga la bobina de un pequeño relé. El resistor R2 y el transistor Q1 forman la red de polarización de esta etapa amplificadora.

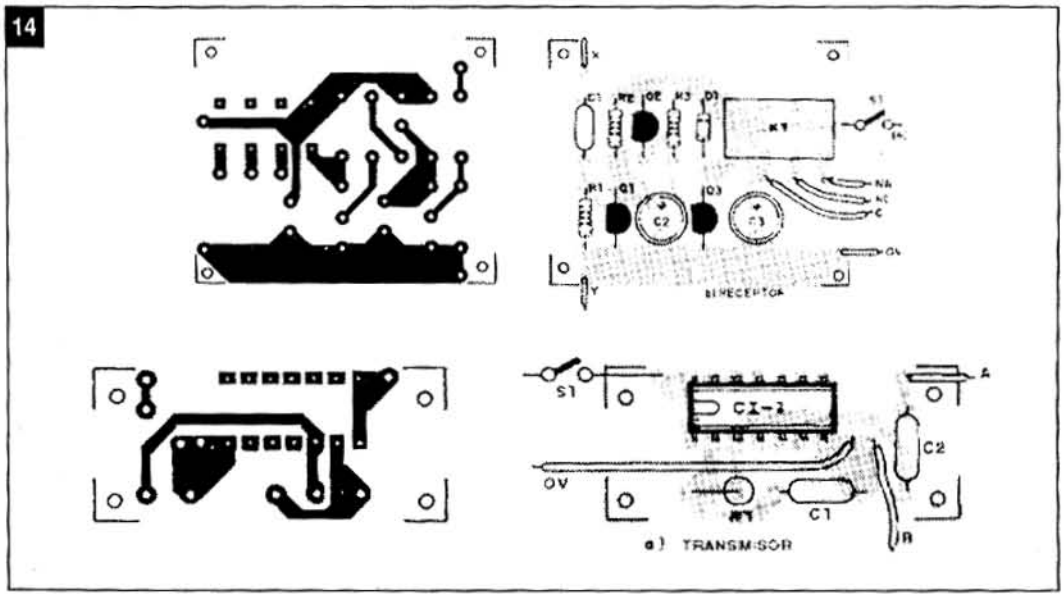
Cuando Q1 está polarizado próximo a la saturación por la presencia de la señal generada por el transistor en su base, la tensión en la base de Q2 es muy baja y el par Darlington permanece en corte. De esta forma, el relé se mantiene desactivado.

Cuando la señal del transmisor desaparece, Q1 va al corte y con eso sube la tensión en la base de Q2 en vista de la presencia de R2, el resultado es que pasamos a tener una fuerte corriente de colector en Q3, pues éste va a la saturación y con eso el relé cierra sus contactos. Vea que R2 debe tener el mayor valor posible que todavía posibilite la saturación del par Darlington cuando Q1 está en el corte. Este valor determinará la corriente de reposo del receptor y, por lo tanto, la durabilidad de su fuente de alimentación, si fueran pilas o batería. El relé usado tanto puede ser el MC2RC1 como G2RC1 para 6V que poseen buenas corrientes de contactos, accionando alarmas de potencias considerables. Vea que los puntos B e Y sirven de retorno vía tierra para la señal, de modo que en una aplicación de protección de grandes ambientes podamos usar un único cable entre el transmisor y el receptor.

En la figura 14 tenemos el montaje del par en dos placas de circuito impreso de pequeñas dimensiones. El cable de conexión entre las estaciones puede ser de cualquier tipo; para el caso de distancias muy largas, el mismo debe aislarse para que las pérdidas no causen el funcionamiento anormal del sistema.

Para probar el aparato, basta interconectar el transmisor y el receptor en los puntos indicados en el diagrama. Con los dos aparatos interconectados, el relé debe permanecer desactivado, desconectando el transmisor accionando S1 el relé debe cerrar sus contactos.

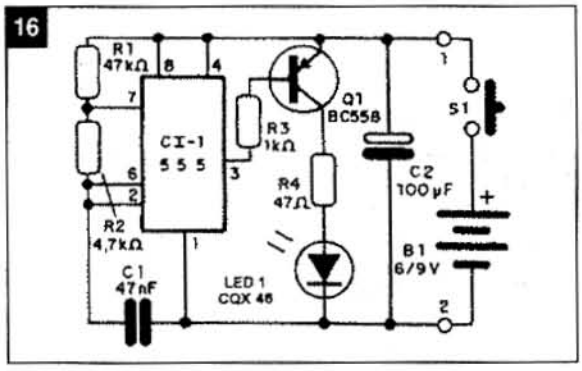
14

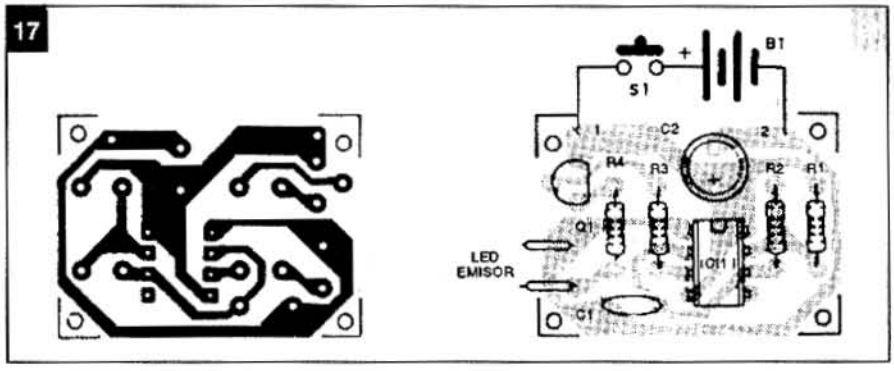


Lista de Materiales

a)Transmisor
CI-1 - 4093B - circuito integrado
S1 - interruptor simple (opcional)
B1 - 6 ó 9V - batería ó 4 pilas pequeñas
R1 - 33KΩ - resistor
C1 - 47nF (473 o 0,047) -cerámico
C2 - 4n7 ó 10nF (103 ó 472) cerámico

b)Receptor
Q1, Q2 y Q3 - BC548 - transistor NPN
D1 - 1N4148
K1 - MC2RC1 o equiv. - relé de 6V
S1 - interruptor simple
B1 - 6V - 4 pilas, batería o fuente
R1, R2 - 1MΩ
R3 - 100Ω
C1 - 10nF (103 ó 0,01) - cerámico
C2 - 2,2µF x 6V - capacitor electrolítico
C3 - 220µF x 6V - capacitor electrolítico





Control Remoto Digital

Partiendo de la idea básica de conmutar cuatro señales de audio de fuentes diferentes, para aplicar en la entrada de un amplificador de potencia de audio, se diseña este dispositivo que también permite una operación inversa, o sea, aplicar una determinada señal a uno de cuatro amplificadores diferentes. La operación se realiza con un control remoto infrarrojo con indicación digital.

Con este circuito se pueden conmutar radios, preamplificadores, salida de grabadores, mezcladores, instrumentos musicales y otras fuentes de baja intensidad (hasta 5Vpp).

El control remoto posee un alcance de unos 10 metros y funciona tanto en la red de 220V como de 110V.

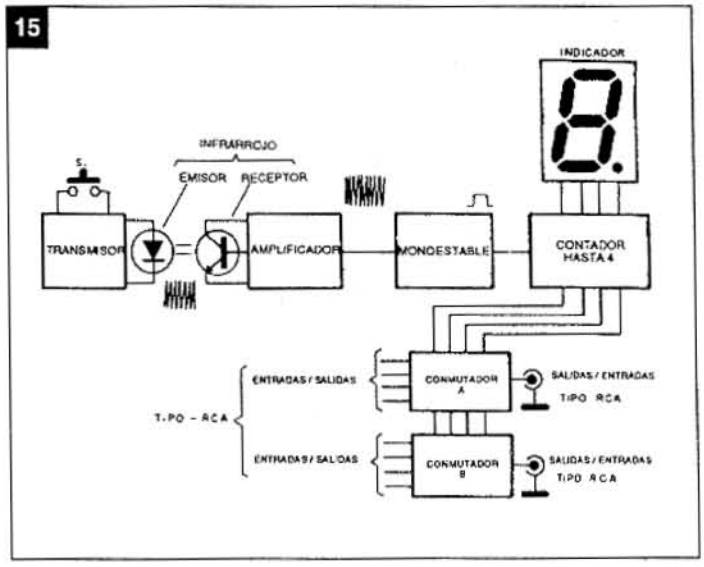
En la figura 15 se da el diagrama en bloques que representa el funcionamiento del sistema. Un transmisor modulado en tono aplica una señal infrarroja a la entrada de un circuito equipado con un fototransistor receptor. El tren de pulsos recibido es suficiente para provocar el disparo de un 555, en configuración monoestable, que genera un nuevo pulso en la salida por la pata 3.

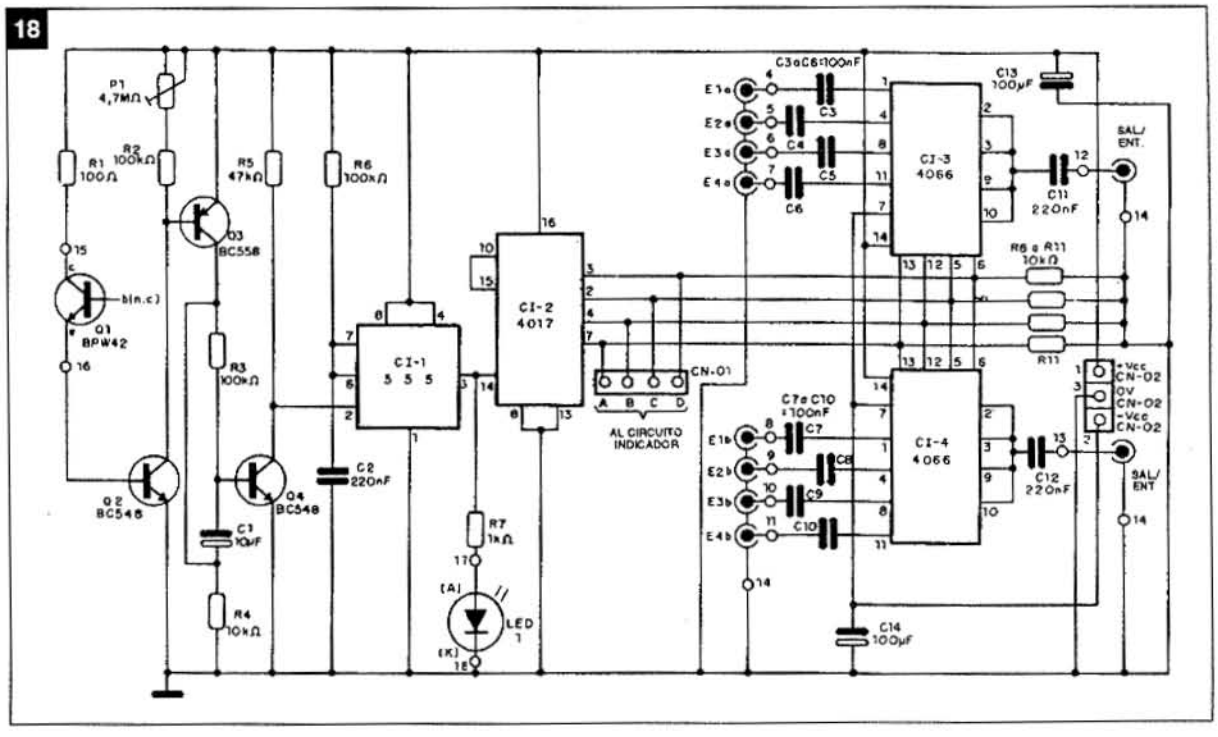
Este pulso es aplicado a un contador 4017 reseteado en la cuenta "4". De esta manera, para cada pulso de comando procedente del transmisor, se activa una de las salidas del contador que, al llegar a la cuenta de 4, se resetea quedando preparado para una nueva cuenta.

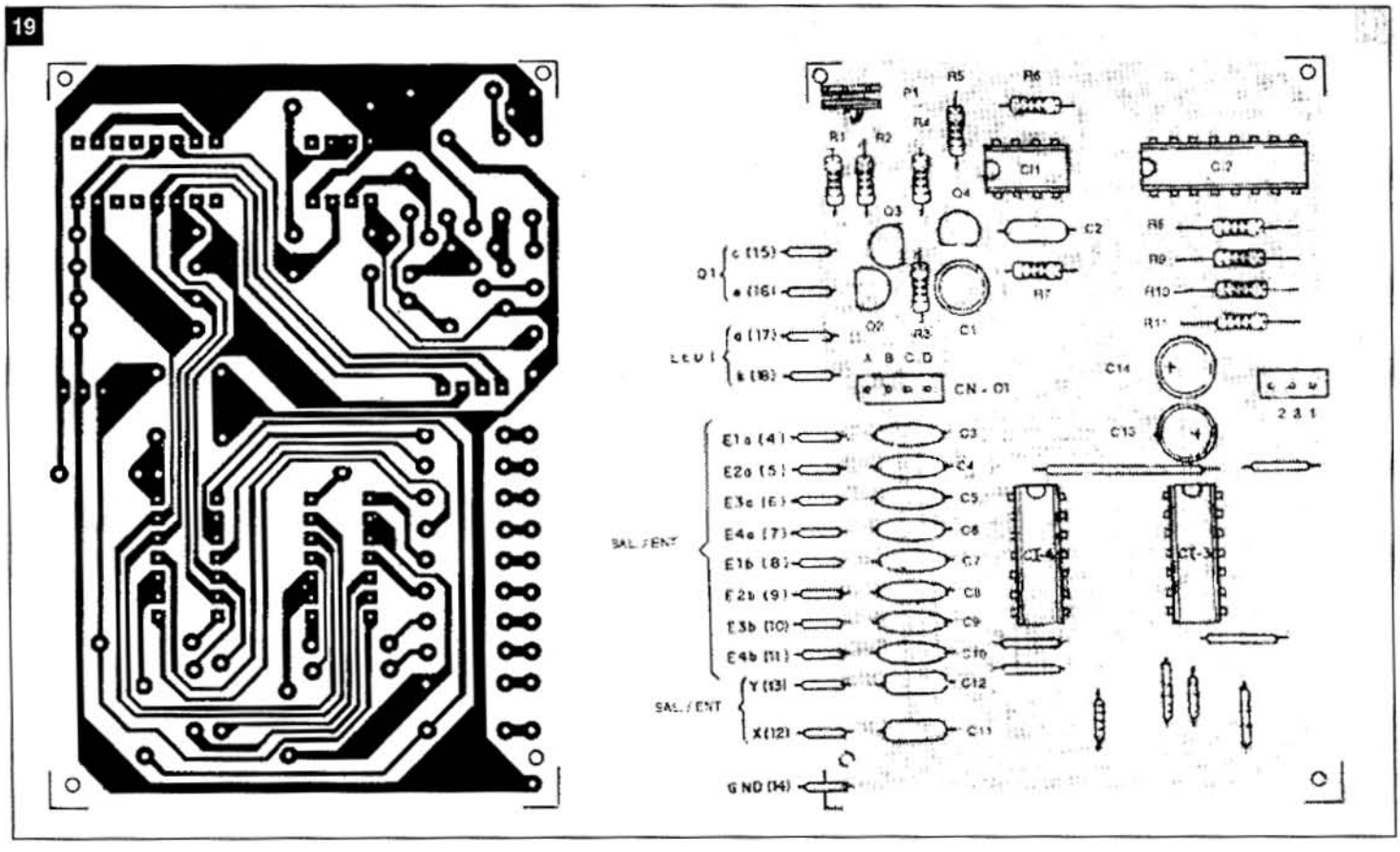
Este integrado sirve tanto para controlar al circuito conmutador de audio como así también al circuito indicador del canal activado que puede ser un panel de leds o un display y cuya implementación se da en Saber Nº 74.

La conmutación de las señales se realiza en un circuito que tiene como base al integrado 4066, conectado adecuadamente para nuestro proyecto.

Sólo podemos utilizar señales de baja intensidad, caso contrario se







destruirían las llaves del 4066.
En la figura 16 se da el circuito del transmisor y en la figura 17, el montaje en placa de circuito impreso.
Para el accionamiento del transmisor se emplea un pulsador normal, abierto, del tipo miniatura, en lo posible para circuito impreso, aunque también puede usarse uno de los botones del gabinete del control remoto.
El diagrama completo del receptor se muestra en la figura 18, el cual no posee ni el circuito indicador ni la fuente de alimentación. El montaje en placa de circuito impreso de esta parte del dispositivo se muestra en la figura 19.
El receptor incluye componentes para las dos modalidades del sistema, es decir, para ser usado como selector de equipos, o como distribución de señales y se provee en la modalidad estereofónica.
Los cables de entrada y de salida deben ser blindados para evitar zumbidos, con las mallas conectadas a tierra.
La fuente de alimentación para nuestro proyecto es de ±6V.
Para hacer la prueba inicial de funcionamiento, alimente el circuito y accione el control remoto para verificar su acción sobre el circuito, luego ajuste la sensibilidad del receptor con P1 para obtener máximo alcance. Para cada toque del pulsador del transmisor se debe provocar la conmutación en el receptor, provocando el cambio de la numeración del display o del led correspondiente.
Si desea obtener detalles sobre el funcionamiento del control remoto, ya sea como selector o distribuidor de señales, puede referirse al artículo publicado en Saber Nº 74.

Lista de Materiales

Transmisor

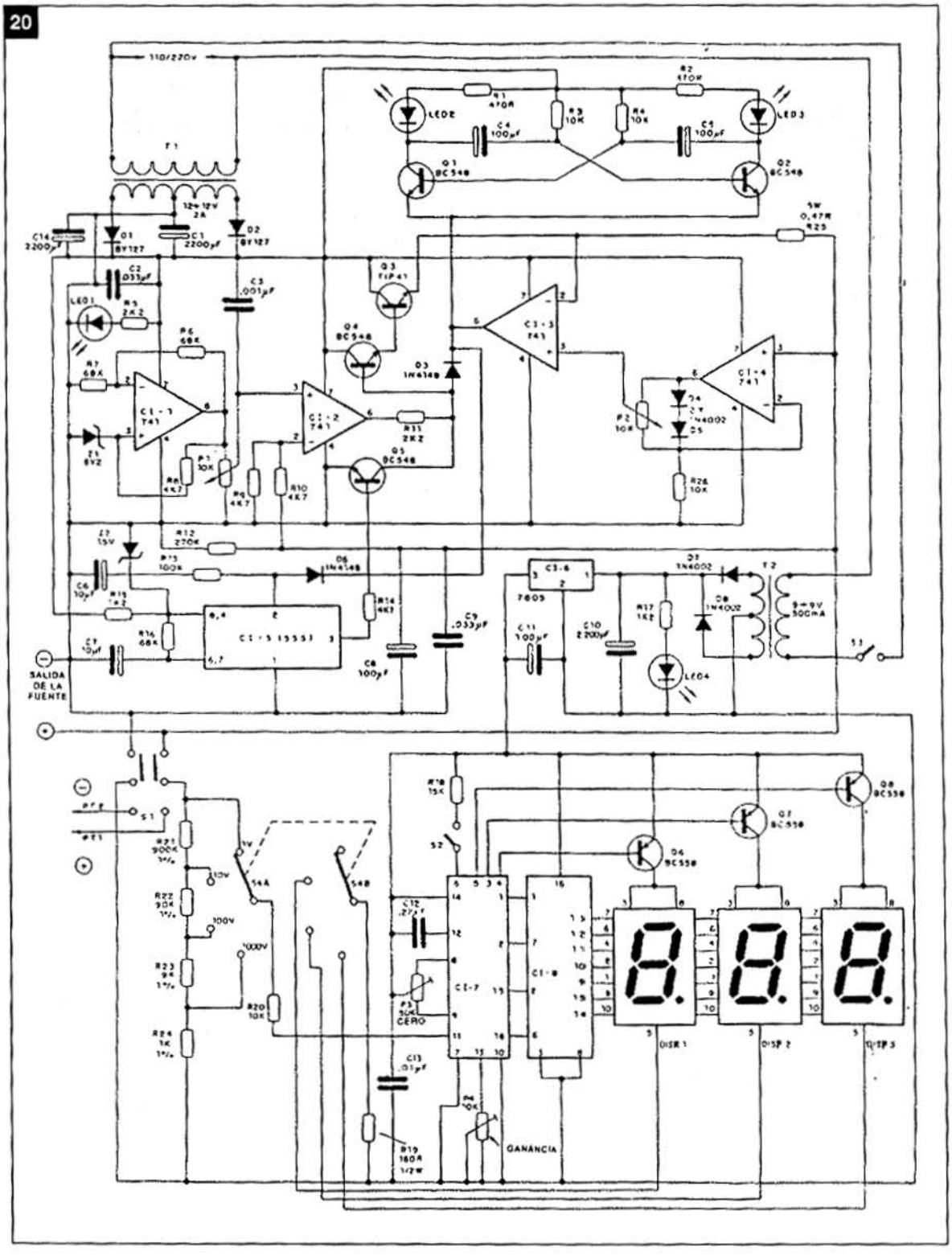
CI-1 - 555 - circuito integrado
Q1 - BC558 - transistor PNP
LED1 - CQX46 - TLH41 o equivalente
R1 - 47 kΩ
R2 - 4,7 kΩ
R3 - 1 kΩ
R4 - 47 Ω
C1 - 47 nF - cerámico o poliéster
C2 - 100 µF x 12V - electrolítico
S1 - interruptor de presión NA
B1 - 9 ó 6V - batería o 4 pilas pequeñas

Receptor (conmutador)

CI-1 - 555 - circuito integrado
CI-2 - 4017 - circuito integrado CMOS
CI-3 y CI-4 - 4066 - cir. integrados CMOS
Q1 - BPW42 o equivalentes
Q2 y Q4 - BC548 o equivalentes
Q3 - BC558 o equivalente
LED1 - LED rojo común
R1 - 100Ω
R2, R3, R6 - 100kΩ
R4 - 10kΩ
R5 - 47kΩ
R7 - 1kΩ
R8 a R10 - 10kΩ
C1 - 10µF - electrolítico
C2, C11 y C12 - 220nF - cerámicos
C3 a C10 - 100nF - cerámicos o poliéster
C13 y C14 - 100µF - electrolíticos

Fuente con Indicación Digital

Describiremos una fuente regulada con tensiones de salida entre 0 y 20V, que incluye en su salida un voltímetro digital con los integrados CA3161 y CA3162, que accionan a partir de la entrada analógica, 3 displays de 7 segmentos.
Existe también una protección contra cortocircuito que reduce automáticamente la corriente de sali-



CA3161 (CI8). Los displays son del tipo FND507 o equivalentes. Los resistores R21 a R24 son de 1% metal-film, ya que determinan la precisión de las mediciones.

No se reproduce el impreso por razones de espacio, pero si lo desea, puede recurrir al artículo publicado en Saber Nº 45.

Para usar la fuente, basta conectarla y probarla. En cuanto se la conecta, se encenderá el led 1. Cortocircuitando los terminales de salida de la fuente, guiñarán alternadamente los leds 2 y 3, indicando el problema. Si el corto fuera prolongado, se disparará CI5 cortando la corriente de salida.

Coloque la llave rotativa (S4) en la posición de 10 V y ajuste P3 hasta que el display indique 0.00. Para regular la ganancia es preciso tener una fuente de referencia que puede ser batería o pila. Ajuste entonces P4 hasta que en el display marque el valor de la referencia conectada en la entrada.

EEE = indicación de sobreescala

---- = indicación de subescala.

da a 2,5 mA. Se utilizaron 5 integrados, entre ellos cuatro 741, (amplificadores operacionales) y un 555 (timer).

El filtrado lo hace un capacitor de 4700 µF que en caso de resultar difícil de obtener puede ser sustituido por dos capacitores de 2200 µF en paralelo. Los rectificadores del tipo BY127 soportan la corriente de la fuente con facilidad. Los transistores Q3 y Q4 controla la corriente principal de la fuente. Q3 debe ser montado en un buen disipador de calor.

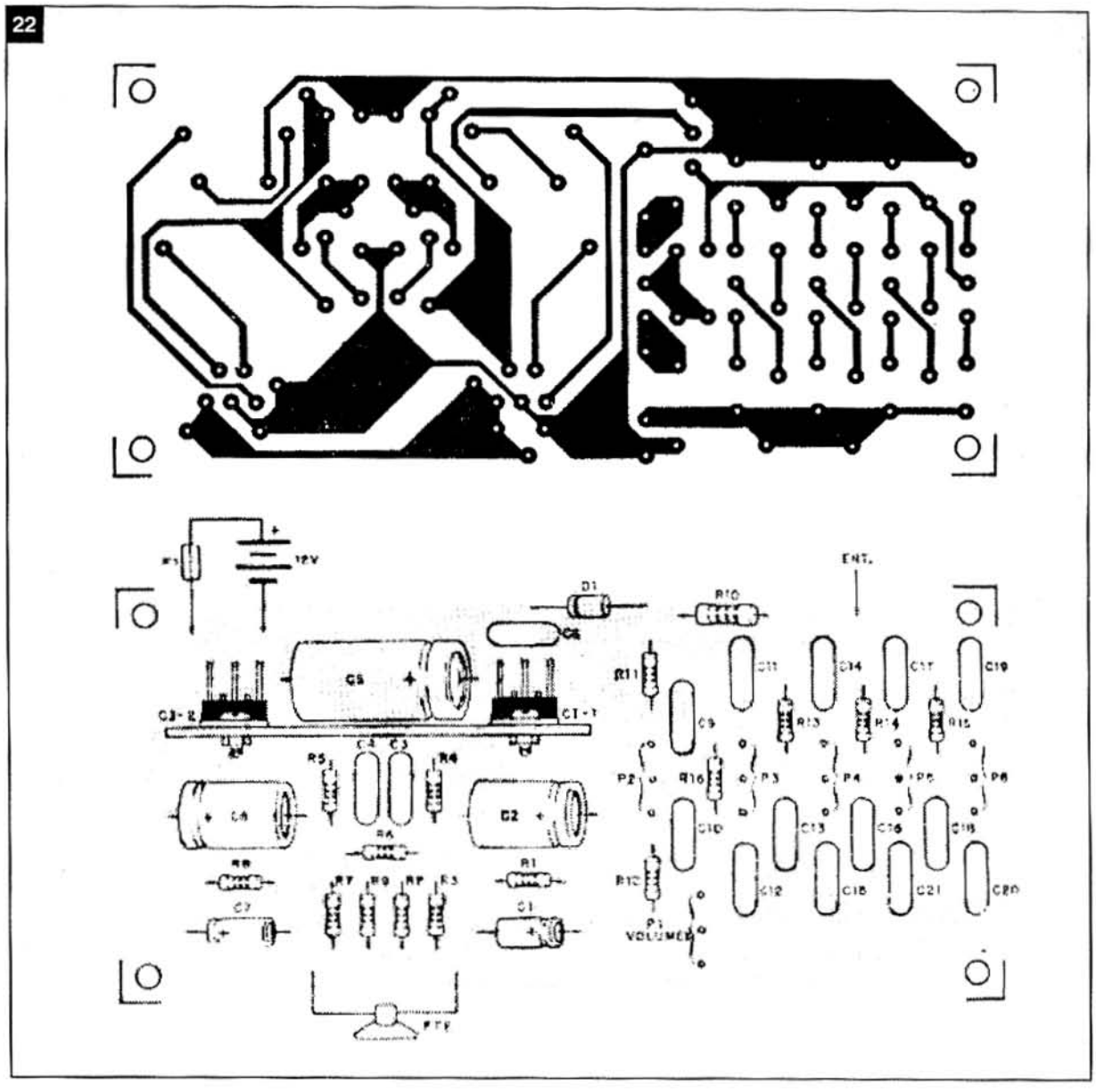
En la figura 20 tenemos el circuito completo de la fuente. El voltímetro usa un conversor analógico/digital "CA3162 (CI7)", y un decodificador/excitador para displays

Lista de Materiales

CI1, CI2, CI3, CI4 - 741 - operacional
CI5 - 555 - temporizador
CI6 - 7805 - reg. de tensión
CI7 - CA3162E
CI8 - CA3161E
Disp 1, Disp 2, Disp 3 - displays FND507 o.
LED 1 a LED 4 - leds comunes
Q1, Q2, Q4, Q5 - BC548
Q3 - TIP41
Q6, Q7, Q8 - BC558
T1 - 220 x 12 + 12 V x 2 A - transformador.

T2 - 220V x 9 + 9 V x 500 mA - transf.
D1, D2 - BY127
D3, D6 - 1N4148
D4, D5, D7, D8 - 1N4002
R1, R2 - 470Ω
R3, R4, R20, R26 - 10 kΩ
R5, R11 - 2k2
R6, R7 - 68 kΩ
R8, R9, R10, R14 - 4k7
R12 - 270 kΩ
R13 - 100 kΩ
R15, R17 - 1k2
R16 - 68kΩ
R18 - 15 kΩ
R19 - 180Ω)
R21 - 900 k x 1 %
R22 - 90 k x 1 %
R23 - 9 k x 1 %
R24 - 1 k x 1 %
R25 - 0,47 R x 5 W
P1, P2 - 10 k - potenciómetros lineales
P3 - 50 k - trimpot
P4 - 10 k - trimpot
C1 - 4.700 µF - capacitor electrolítico
C2, C9 - 33 nF - capacitores de poliéster
C3 - 1 nF - capacitor de poliéster
C4, C5, C8, C11 - 100 µF - electrolíticos
C6, C7 - 10 µF - capacitores electrolíticos
C10 - 2200 µF - capacitor electrolítico
C12 - 220 nF - capacitor de poliéster
C13 - 10 nF - capacitor de poliéster
S1 - llave HH
S1, S2, S3 - interruptores simples
S4 - llave de 2 polos x 4 posiciones

22



Amplificador - Ecualizador

La potencia citada para este amplificador es de 20W IHF por canal, lo que está bien cercano a muchos aparatos comerciales, que no siempre anuncian potencias reales y no poseen la misma calidad o recursos de ecualización.

El amplificador de potencia está, en realidad, constituido por dos amplificadores en puente, siendo cada amplificador, a su vez, constituido básicamente por un circuito integrado TDA2002, tres capacitores y cuatro resistores.

Como el disipador de calor, usado para los TDA2002, en este montaje, posee una superficie de disipación suficiente para evitar el calentamiento indebido de los mismos, podemos también tener la seguridad de que el hecho de estarlos usando para obtener una potencia bien cercana a la máxima especificada, no representa ningún riesgo de dañar estos circuitos integrados. La sensibilidad del TDA2002 es muy buena. Es necesaria una señal de amplitud igual a 125mV en la entrada del circuito integrado (pin 1) para que obtengamos en su salida la máxima potencia.

Se optó por un tipo de ecualización que usara controles de tonalidad pasivos. El circuito completo del amplificador ecualizador aparece en la figura 21. El diseño de la placa de circuito impreso puede verse en la figura 22.

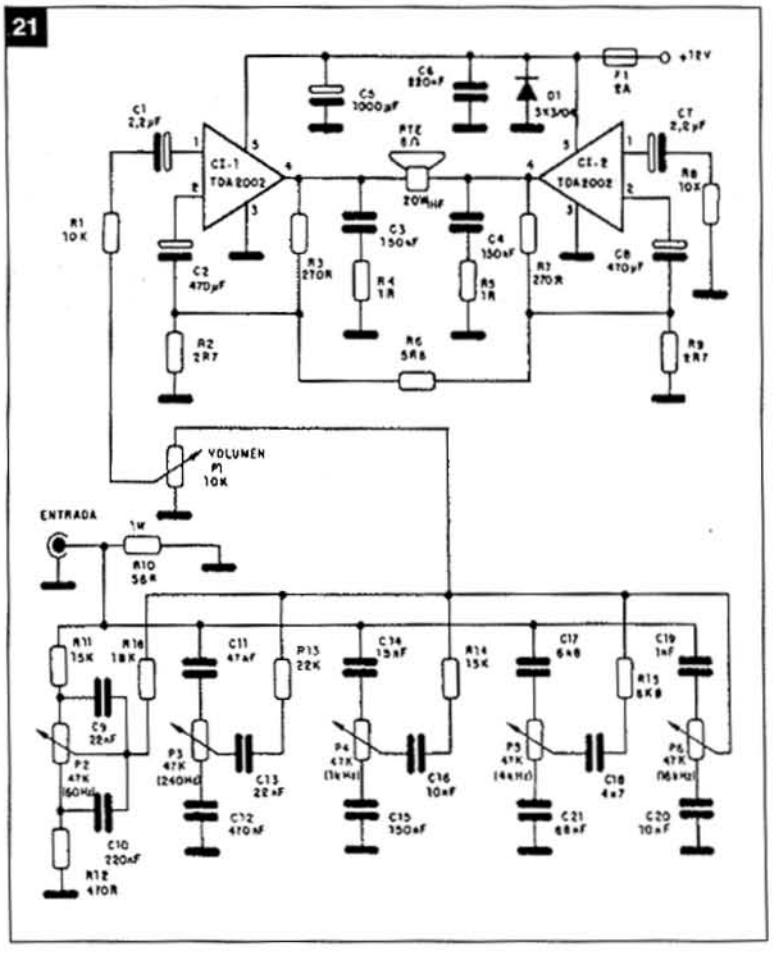
Es importante observar (y respetar) que los terminales de salida del amplificador en puente son siempre aislados de tierra, por el hecho de que esta salida es lo que podemos llamar salida "balanceada".

La entrada de audio, como podemos observar en la ilustración de la placa de circuito impreso, con los detalles de las conexiones externas, está formada solamente por un cable; eso ocurre porque la terminal tierra de la entrada seria la misma tierra de la alimentación, y no habría, por lo tanto, necesidad de usar dos cables para el mismo propósito.

Generalmente los amplificadores ecualizadores, principalmente los de fabricación comercial, poseen una llave conecta/desconecta que, cuando se la coloca en la posición de desconectar, además de desconectar la alimentación del circuito, conecta los parlantes directamente a la fuente de audio (o sea, la radio o pasacintas que estaba conectado a la entrada del circuito) para que pueda tener dos opciones en el modo de oír el sonido. Si bien aquí no se encuentra, nada impide que use tal sistema en la conmutación de parlantes, si lo juzga necesario.

Lista de Materiales

CI-1, CI-2 - TDA2002
D1 - SK3/04
P1 - 10kΩ - log
P2 a P6 - 47kΩ lineales



R1, R8 - 10kΩ
R2, R9 - 2,7Ω)
R3, R7 - 270Ω
R4, R5 - 1Ω
R6 - 5,6Ω
R10 - 56 ohm x 1W
R11, R14 - 15kΩ
R12 - 470Ω
R13 - 22kΩ
R15 - 6k8
R16 - 18kΩ
C1, C7 - 2,2µF - electrolíticos
C2, C8 - 470µF - elect.
C3, C4, C15 - 150nF - cerám.
C5 - 1000µF - electrolítico
C6, C10 - 220nF - cerámicos
C9, C13 - 22nF - cerámicos
C11 - 47nF - cerámico
C12 - 470nF - cerámico
C14 - 15nF - cerámico
C16, C20 - 10nF - cerámicos
C17 - 6n8 - cerámico
C18 - 4n7 - cerámico
C19 - 1nF - cerámico
C20 - 10nF - cerámico
C21-68nF - cerámico
Disipadores para los C.I.

Sobre todos estos proyectos se puede hablar mucho más, pero nos hemos ajustado a una estructura mínima, con el objeto de brindarle mayor información. ✪

Curso de Circuitos Digitales

A continuación, damos las respuestas correspondientes al 6º Test de Evaluación del Curso de Circuitos de Circuitos Digitales. Para aprobar el que Ud. nos ha enviado, debe reunir un mínimo de 7 respuestas correctas.

1) la pata 1 estará en "0"
2) las tensiones en los terminales 1 y 2 del integrado no dependen del estado del teminal 10.
3) para asegurar un "1" en ese terminal en ausencia del pulso de reloj.
4) 4 (aclaración: son dos dispositivos por cada integrado).
5) conectar los biestables en cascada, debidamente implementados cada uno como divisor por 2.
6) un diodo, un resistor, y un capacitor.
7) un CD40106
8) mayor inmunidad al ruido.
9) ambas respuestas son válidas.
10) CD4093

CUADRO 1

Hora	Tema	Disertante
09:15	Recepción de asistentes y palabras de bienvenida.	
09:30	Edificios Inteligentes, su aplicación en sistemas de seguirdad.	Ing. Horacio Vallejo
10:30	Historia de la Robótica. Nuevos materiales para los movimientos de robots - SMAs	Gustavo Raimondo
11:30	***Receso***	
11:45	Programas para electrónica existentes en el mercado, bases de datos y utilitarios	Juan José Folguerona
13:00	***Receso***	
14:30	Técnicas de reparación de videocaseteras	Ing. Alberto Picerno
16:30	***Entrega de Certificados y Premios***	

Seminarios Para Socios del Club "Saber Electrónica", durante junio y julio

Prosiguiendo con el cronograma de seminarios para los socios del "Club Saber Electrónica", el próximo domingo 9 de junio se llevará a cabo en el cine "Enrique Muiño", cito en la calle Funes 534, de Capilla del Monte, Córdoba, un seminario sobre TV por Cable, en el horario de 16:00 a 19:00 hs.
El 20 de julio próximo, en el salón "El Sótano", cito en Pdte. tte. Gral Perón 1372 de esta Capital, se desarrollará la 2ª Jornada de Electrónica, en el horario de 9:00 a 17:00 hs, en la que se tocarán temas tales como:

* *Codificación y decodificación de señales de TV.*
* *Reparación de fuentes conmutadas.*
* *Funcionamiento y mantenimiento de los reproductores de CD.*

Recordamos que los interesados en asistir a dichos eventos deben reservar la correspondiente vacante telefónicamente o por FAX, al Nº 953-3861 o, personalmente, en nuestra editorial.
Como siempre, los seminarios y jornadas son gratuitos para los socios del Club Saber Electrónica, y poseen un costo de $60 para los invitados (seminarios) y $120 (jornadas). Al finalizar cada evento se hace entrega del certificado correspondiente y tiene derecho a recibir el material bibliográfico correspondiente.
Los participantes deben asistir a los domicilios mencionados, munidos del carnet de socio o el documento de identidad.

Recordamos que para ser socio del Club Saber Electrónica, sólo es necesario enviar los datos personales según el cupón publicado en la página 2, junto con una foto 4x4 para poder confeccionar la credencial correspondiente. También les comentamos que para ser socio

no es necesario abonar cuota alguna, dado que es un servicio que Editorial Quark brinda para todos los lectores adheridos a esta propuesta.

El 18 de mayo pasado se llevó a cabo la 1ª Jornada de Electrónica, en la que se desarrollaron las actividades destacadas en el cuadro 1. En esta página y la anterior, se reproducen algunas fotos alusivas a dicha Jornada.

Conmemorando los 10 primeros años de Saber Electrónica en el país, y nueve de aparición ininterrumpida, se sortearon entre los presentes, téster digitales, suscripciones gratuitas, remeras del club y textos varios. la nómina de los favorecidos es la siguiente:

Alberto Barrionuevo, (Santa Fe).
Gabriel Bruno, (La Plata).
Oscar Helvig, (La Pampa).
Ricardo J. Aguirre, (Capital).
Jorge A. Novotny, (Haedo).
Héctor García Alvarez, (Capital)
Roberto Lemas, (Montevideo, Uruguay).
Juan Carlos Cuestas, (Capital).
Hugo López, (Ucacha, Córdoba).
Gabriel O. Valentukonis, (Ranelagh).
Hernán Ariel Soares, (Isidro Casanova).
Alejandro G. Robles, (V. Dominico).
Ernesto A. Medina, (Berazategui).
Sergio Vercellino, (san Martín).
Juan R. González, (Capital).
Juan C. Di Franco, (Merlo, Bs. As.).
Daniel A. Vera Oria, (Tortuguitas).
Sergio López, (Serrano, Córdoba).
Marcelo Guazzardo, (Capital).
Juan J. Oliva, (Ucaha, Córdoba).
Rodrigo López, (Ensenada).
Javier Pérez Acosta, (Capital).
Vicente A. Rótolo, (Capital).
Alejandro J. Cazzaniga, (Capital).
Ricardo A. Benitez, (Capital).
Juan José Retamal, (Bigand, Santa Fe).
Sergio D. González, (Cdad. Evita).
José Rodriguez, (V. Insuperable).
Hector E. Torrilla, (J. Mármol).
Pablo J. Muzio, (Capital).
Juan C. Rótolo, (Capital).
Agelio E. Pacheco, (Ezeiza).
Marcelo G. Chávez, (Ceres, Santa Fe).
Omar Isolino, (Moreno).
Darío E. Moreno, (Capital).
Francisco Cardiello, (Tablada).

Por este medio reiteramos las disculpas por no haber desarrollado el tema: "TV por Cable", tal como estaba previsto (dado que el tiempo para el desarrollo de los diferentes temas no fue el suficiente, por lo cual se tuvo que suspender dicha disertación).

Videoteca para Socios

En la jornada del próximo 20 de julio se pondrá en marcha la Videoteca para Socios del Club Saber Electrónica. Pretendemos que todos los que componen el club puedan retirar gratuitamente material filmado en video sobre electrónica, el que deberá ser devuelto a las 48 hs. de retirado. Para quienes viven en el interior de país, estamos evaluando las diferentes posibilidades para que puedan contar con dicho material. Cabe aclarar que Editorial Quark está gestionando las autorizaciones necesarias a las diferentes empresas para que puedan circular los videos.

Compra de Componentes con Descuento.

En un acuerdo alcanzado con la empresa: "Transistores MP", todos los socios del club Saber Electrónica, podrán adquirir transistores, integrados y componentes en general con un 15% de descuento, además, si los residentes en el interior tienen inconvenientes en conseguir material que no posea esta casa de ventas, sus responsables inten-

tarán localizárselo dentro del mercado local. La dirección de ***MP TRANSISTORES*** es la siguiente:

Misones 52
(Alt. Av. Rivadavia 2700).
(1083), Capital
952-4356

Alberto Gómez
San Juan

Lamentablemente no podemos solucionar directamente los problemas de distribución local, pero sí comentarle que puede adquirir libros o números atrasados en nuestras oficinas, ya sea personalmente o por correo.
Por otra parte, la sección "Ayuda al Principiante" es parte de nuestra revista, pero no siempre se edita dado que la programación de los distintos números se efectúa, de acuerdo con los temas más solicitados por los lectores, sin olvidarnos de los artículos de punta.
Como ya hemos mencionado en otras oportunidades, no hacemos comentarios sobre notas publicadas en otras revistas, pero si desea consultar sobre un encendido electrónico, en Saber Nº 37 fue publicado un montaje específico.

Germán Gómez
Córdoba

La información específica sobre tiristores puede consultarla vía Internet, a la casilla de Saber Electrónica o a APAE, cuya dirección y teléfono aparecen en la página del Club. De todos modos, le comento que en la jornada del 20 de julio se tocará este tema al hablar de fuentes conmutadas, razón por la cual, en dicho evento podrá encontrar respuestas a sus dudas.

Ramón L. Ledesma
Misiones

En los números 1 a 50 de Saber Electrónica se publicó un curso de Electrónica General, en los Nº 82 a 89 se dictó un Curso de Electrónica Básica y en Saber Nº 91 a 100, podrá encontrar un Curso de Electrónica Aplicada.
Con la información suministrada en estos trabajos, podrá adquirir conocimientos suficientes de electrónica.

José Luis Kokus
Capital

La publicación Circuitos Integrados pertenece a esta Editorial y se publica, desde este año, con una frecuencia trimestral. Hasta el momento se han editado 11 ediciones y los números atrasados los puede adquirir en el kiosco de su barrio o en nuestras oficinas.

Santiago Federico Cimino
Mendoza

No hemos publicado una recopilación sobre controles remoto, ni tenemos conocimiento sobre bibliografía específica sobre el tema.
De todos modos, en diferentes ediciones, hemos publicado circuitos que pueden ser empleados para controlar electrodomésticos u otros aparatos eléctricos; como ejemplo, podemos citar el Artículo de Tapa de Saber Nº 74, o el montaje aparecido en esta edición.

Juan Alberto Pereyra
Rosario

Si bien no respondemos consultas sobre circuitos que no hayamos publicado, para controlar lámparas en lugar de leds en un secuenciador, puede emplear triacs que se disparen con el 74154 del circuito que Ud. nos envía. Para saber la configuración circuital, puede consultar la publicación: "Fuera de Serie" o "Circuitos & Informaciones, tomo 2".

Luciano Masú
Córdoba

En reiteradas oportunidades se han realizado aclaraciones sobre el frecuencímetro de Saber Nº 75, sin embargo, le aconsejo emplear un CD4511 en conjunto con un decodificador hexadecimal para que pueda ser excitado convenientemente. ✪

NO RESPONDEMOS CONSULTAS TECNICAS
POR TELEFONO O PERSONALMENTE

Solamente respondemos aquellas que son hechas por carta o por fax.
Las respuestas de las mismas se hacen únicamente en esta sección.

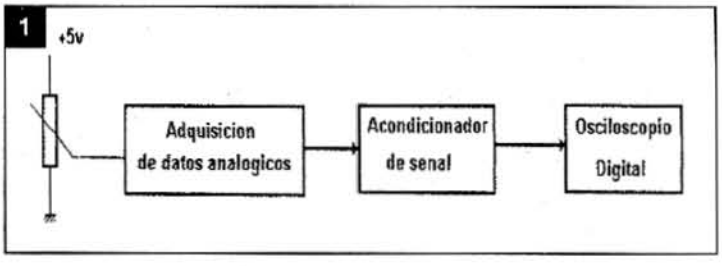
Rivadavia 2421, piso 3º, of. 5
(1034) Buenos Aires
Tel. - Fax: 953-3861

Control de Posición
Para un Brazo de Robot

En el número anterior se publicaron los conceptos teóricos y de cálculo de un brazo de robot el cual tenía como "músculo motor" un pistón eléctrico. También se explicó cómo realizar mediciones de posición angular del brazo, por medio de la instalación de un preset. En este número veremos todos los resultados obtenidos, las gráficas y, además, modelaremos un sistema de control de posición para el brazo de robot.

Por Gustavo Reimondo

Precisamos, para realizar gráficas y mediciones, un utilitario que permita programar rutinas rápidamente. Si no posee conocimientos de computación, será necesario que recurra a alguien experimentado para que pueda solucionar este inconveniente.



Por cuestiones de simplicidad, hacemos uso de una "herramienta utilitaria comercial", que simula a una PC en un osciloscopio, la que se puede adquirir en comercios específicos. Con ella vamos a realizar mediciones sin la necesidad de tener que contar con un osciloscopio o registrador con memoria. Todas las practicas realizadas pueden ser implementadas con programas que Uds. pueden hacer en cualquier otro lenguaje, con circuitería equivalente o microcontroladores como ser PICs, Basic Stamps, etc...

Recordemos el sistema de medición propuesto en la edición anterior de Saber Electrónica, viendo su diagrama en bloques en la figura 1.

En nuestro caso implementamos el sistema sobre una computadora personal (PC), con un compilador apropiado. Energizamos el pistón con una corriente mínima de 2 A y obtuvimos el gráfico de la figura 2 sobre el osciloscopio:

La grilla tiene una base de tiempo de 10 segundos por división. La pantalla del osciloscopio fue seteada para que se dispare con pendiente positiva y a los 0.1 grados de nivel.

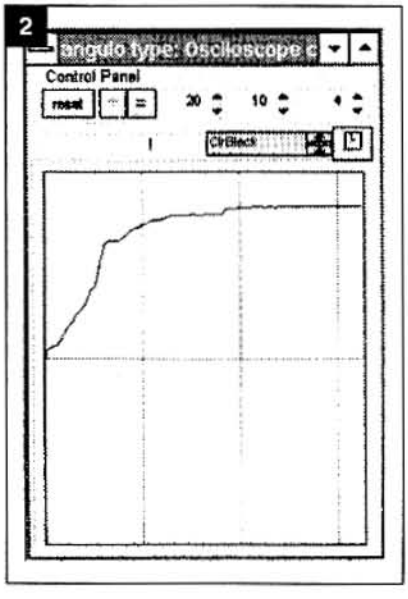
Análisis de la fueza ejercida por un brazo con un pistón.

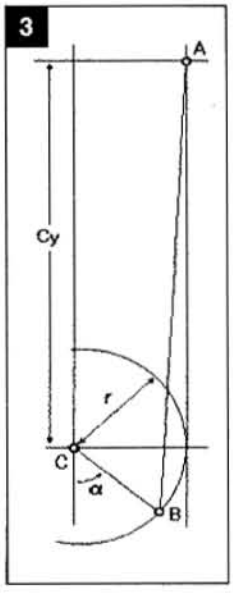
Vea el gráfico de la figura 3. Supongamos que la longitud del pistón extendido es Cy = 10cm y que el radio "r" es de 1cm, con lo cual la fuerza ejercida en dirección tangencial a la circunferencia descripta por el punto B, será:

$$Fb = 450g \times \cos \beta + \text{arctg}\,(\text{sen}\,\alpha - 1 / 0{,}1 + \cos \alpha)$$

Las curvas características para Fb en función de α estarán dadas por las gráficas de la figura 4.

En el eje x la escala es de 45° por división. En el eje y la escala es de 450 por división. Si analizamos los resultados de la simulación matemática veremos que la fuerza máxima va a estar dada en el punto de la circunferencia, descripta por la trayectoria del



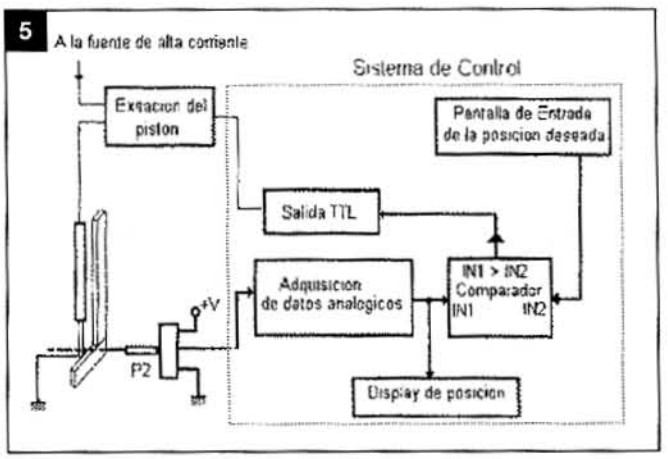


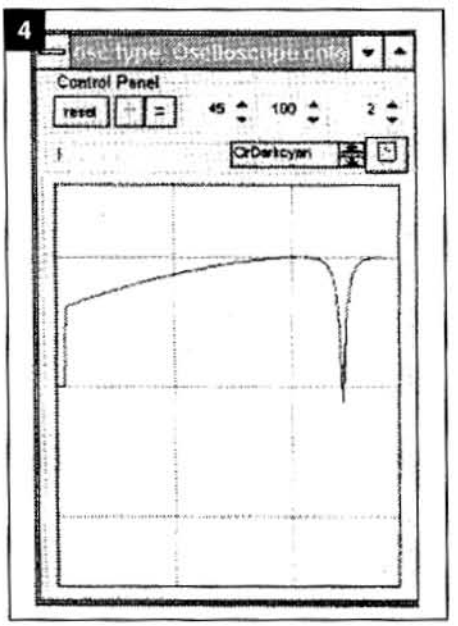
punto B, donde el pistón se encuentra en posición tangente a dicha circunferencia.

Podemos sacar las siguientes conclusiones:

1. La fuerza ejercida por el brazo no es constante y es función de su posición.

2. La gráfica nos da una idea de cuanto peso puede levantar como máximo en cada posición.





Teniendo en cuenta las condiciones de diseño, nos damos cuenta que el punto más critico es el del brazo totalmente relajado y que cualquier masa de peso menor a dicho valor podrá ser levantada por el brazo, en cualquier posición.

Con las prácticas realizadas ya tenemos una idea sobre cómo verificar las características del brazo. Ahora implementaremos un control de posición proporcional para el brazo construido. El criterio utilizado es el siguiente: dada una posición a la cual se desea que el brazo se posicione, medir la posición actual del brazo y alimentar el pistón, si el brazo tiene que subir, o no alimentarlo, si tiene que bajar. Veamos el diagrama en bloques de la figura 5.

Con fines prácticos, necesiotamos definir las herramientas comerciales a utilizar; en nuestro caso, el sistema fue implementado con un utilitario comercial Microlab, trabajando en conjunto con la Licencia Cyber Logic Analizer. El funcionamiento del sistema será independiente de qué tecnología apliquemos para implementarlo. Por ejemplo, en la tabla 1 se realiza una analogía entre los bloques presentes en el diseño realizado, los bloques MicroLab y Logic Analizer con circuitos electrónicos.

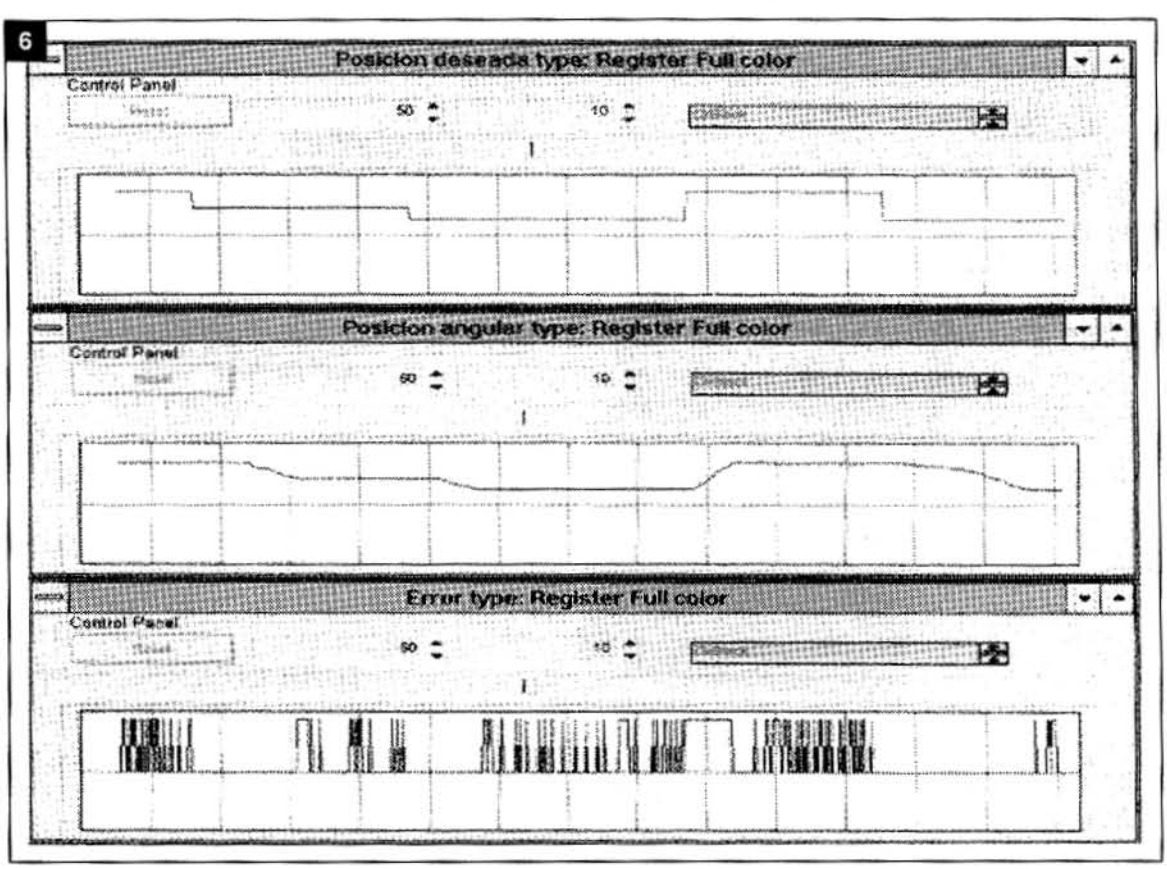
Veamos los resultados obtenidos en la figura 6.

El primer registrador (posición deseada) muestra la posición a la cual le indicamos que debe ir el brazo en diferentes instantes, el segundo registrador muestra el canal número 1 de la tarjeta comercial (utilitario), la cual toma un valor de tensión proporcional a la posición angular del brazo en cada instante.

El último registrador toma la salida del comparador. La base de tiempo de los registradores es de 10 segundos.

Conclusiones:

Cuando el brazo debe mantener la posición, éste genera una serie de pulsos que mantienen al pistón a una temperatura adecuada, para que se mantenga invariable en su posición.



Cuando debe descender el pistón es desenergizado, hasta que llega al valor deseado y allí es mantenido por una señal pulsante. Si debe subir, éste es alimentado continuamente hasta que llega a la posición deseada y allí es mantenido a través de una señal pulsante, generada automáticamente por el sistema.

Cabe aclarar que las herramientas comerciales empleadas para la confección de esta nota no son las únicas presentes en el mercado, pero resultaron las más adecuadas para que puedan ser manejadas por quienes no poseen conocimientos profundos sobre el tema. ✪

Del diagrama en bloques	Bloques Cyber Tools	Implementacion con hardware	Descripción
Adquisición de datos	MicroLab	Un cable conectado al sensor a medir	Se encarga de sensar un valor, en este caso la tensión del potenciometro, que es equivalente a la posición angular.
Display de posición	Diagrama de barras	Un tester	Se encarga de mostrar la posición del brazo.
Comparador	Comparador	Operacional comparador de tensión	Compara loa valores aplicados a sus dos entradas. Si la entrada 1 es mayor que la 2, pone un 0 a su salida, si no, pone un 1.
Salida TTL	Logic Analizer Out (utiliza el port paralelo como salida digital).	Driver para excitar la etapa de potencia que alimenta el pistón.	
Pantalla de entrada de la posición deseada	Data Entry	Puede ser implementada con otro potenciómetro, con el cual vamos a poder setear la posición del brazo.	Es la interfase de entrada entre el usuario y el sistema.

CURSO DE TV COLOR

Capítulo 7

ING. ALBERTO H. PICERNO
Ing. en Electrónica UTN - Miembro del cuerpo docente de APAE

ESTE CAPITULO ESTA DEDICADO A LOS DECODIFICADORES PAL. VEREMOS LAS CARACTERISTICAS SOBRESALIENTES DE RESPUESTA A LOS ERRORES DE FASE, EL USO DE LAS LINEAS DE RETARDO DE CROMINANCIA Y LA LLAVE PAL NECESARIA PARA SU FUNCIONAMIENTO.

7.1 INTRODUCCION

El sistema PAL (Phase Alternating Line) fue desarrollado en Alemania, como respuesta a los graves problemas de respuesta a los errores de fase, que tiene el sistema NTSC. Cuando se desarrolló, no existían aún las líneas de retardo de crominancia, por lo tanto, a esos aparatos se los llamó PAL simple o PAL del pueblo (PALSVAGEN). Mas adelante, en Francia, se desarrolló el sistema SECAM (Secuentiel A Memorie) que requiere imprescindiblemente una línea de retardo de CROMA. Inventada la línea de retardo, fue adaptada a los receptores alemanes pero sin requerir cambios en la norma de transmisión, dio lugar a otra generación de receptores, a la que se llamó PAL Complejo y que es la generación utilizada en la actualidad.

Todos los sistemas de TV color hacen uso de una característica muy particular del ojo humano: su mala respuesta a la definición de los colores. En la retina del ojo existen receptores diferentes para las señales de color y las de blanco y negro (conos y bastoncillos respectivamente). Los conos se encuentran en mucha menor cantidad que los bastoncillos; de este modo, los detalles de las imágenes (sus límites) los vemos en blanco y negro, en tanto que el color lo observamos como llenando en forma difusa esos límites (tal como si pintáramos una caricatura). En el PAL simple, esa característica del ojo se aprovecha para corregir los errores de fase del sistema, de manera que la pantalla corrige un color con errores de fase, generando una sucesión de líneas alternadas de dos colores, que están a los lados del color real en el arco iris. Visto desde la distancia de observación normal, el ojo confunde ambas líneas contiguas en una sola, que tiene el color originalmente transmitido por la emisora.

7.2 CANCELACION DEL ERROR DE FASE EN EL PAL SIMPLE

En la actualidad no existen los receptores PAL simple, pero su estudio es obligado para entender los principios de funcionamiento del PAL complejo. Por lo tanto, estudiaremos los conceptos básicos con el PAL simple, para luego adentrarnos en el estudio del complejo.

Ya sabemos que el NTSC, transmite las diferencia de color al azul y al rojo por el método de la modulación de AM, sobre dos portadoras en cuadratura. El azul se transmite sobre una portadora coincidente con el eje de 0° y el rojo sobre una portadora a 90°. La elección del eje de 90°, para transmitir el rojo es totalmente circunstancial; se podría haber elegido el eje de 270°, que cumple con la cuadratura tan bien como el de 90°. Lo único

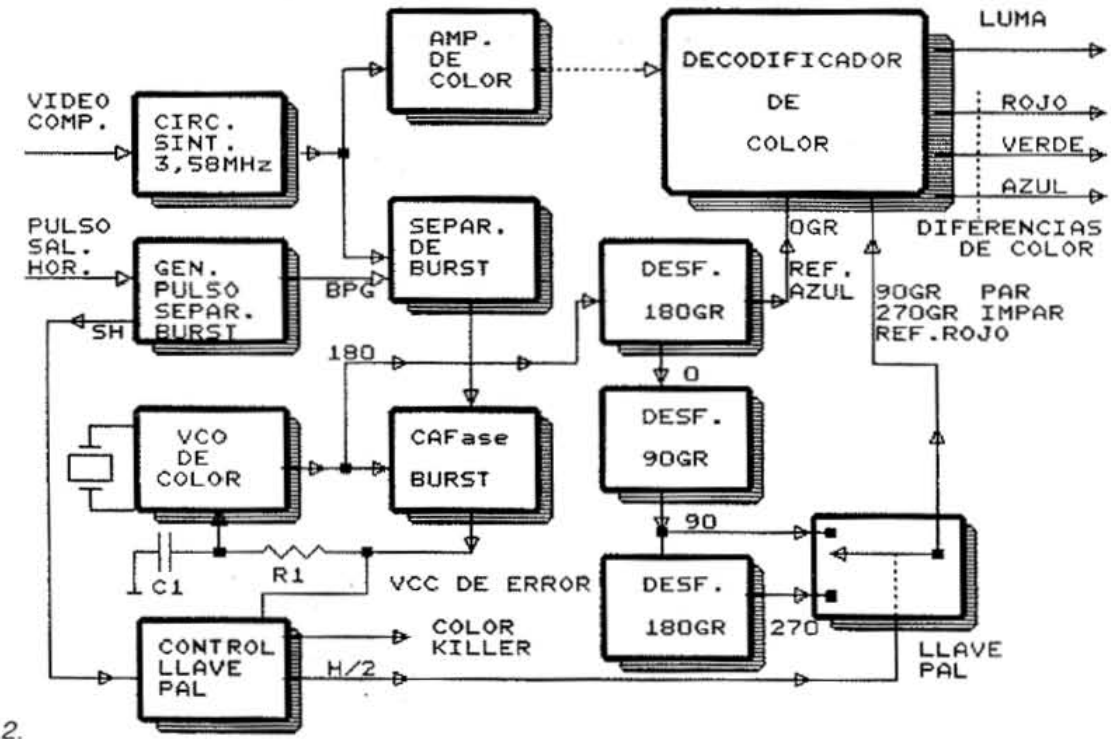


Fig. 7.3.2.

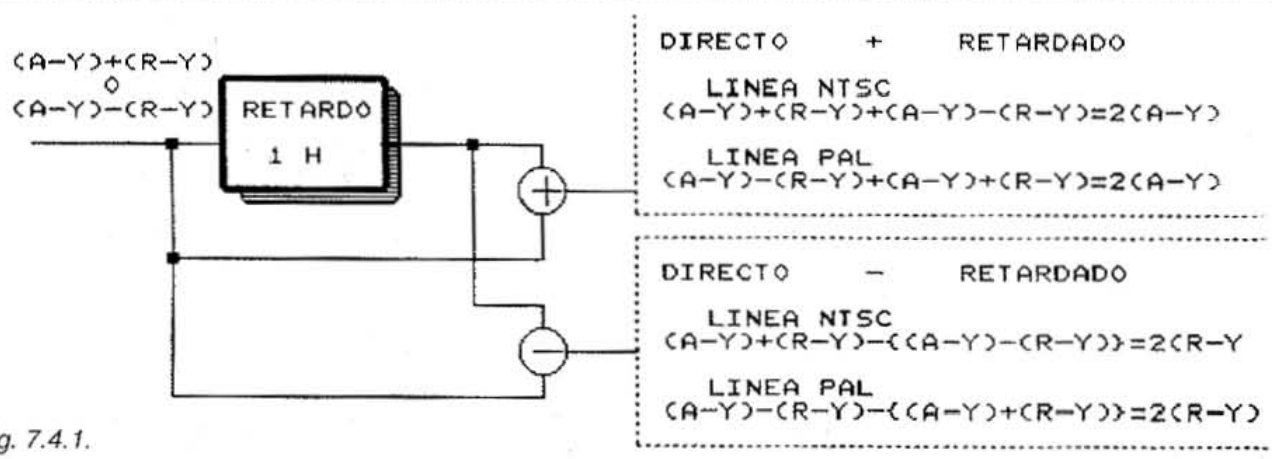


Fig. 7.4.1.

necesario es que el eje, elegido para la modulación en el transmisor, sea respetado por la demodulación en el receptor. Sin embargo, un error de fase en el sistema, afecta al color de una manera diferente, ya sea si se trata de una señal modulada sobre los 90° o los 270°. Justamente, esta característica es la base del sistema PAL y en la fig. 7.2.1 se demuestra cómo se generan los diagramas cromáticos en uno u otro caso. Los dos modos permiten una correcta transmisión del color en sistema NTSC, con tal de modificar la referencia del demodulador sincrónico de R-Y en el receptor (su valor habitual de 90° debe modificarse a 180°).

Si ahora analizamos lo que ocurre cuando realizamos una transmisión real con un error de fase; podremos entender más adelante cómo funciona el sistema PAL. Para el análisis imaginemos que estamos transmitiendo un cuadro totalmente amarillo (ver fig. 7.2.2); justamente con un ángulo de fase idéntico al del burst (180°). Supongamos que se produce un error de fase diferencial de -30°; si utilizamos el sistema normal NTSC (que llamaremos R90, por diferencia al rojo a 90°) se obtiene lo indicado en el diagrama del centro, es decir: una imagen de color naranja. Un lector curioso puede preguntarse por qué el burst no modifica su fase y el color amarillo sí; la respuesta es que se trata de un error diferencial; el burst se transmite a mínimo nivel de luminancia (negro), lo cual significa portadora de LUMA máxima, en tanto que el color amarillo tiene un nivel de brillo elevado, lo cual significa luminancia cercana al máximo y mínimo nivel de portadora de LUMA. Por lo tanto, cualquier componente de la cadena de transmisión o recepción, con un

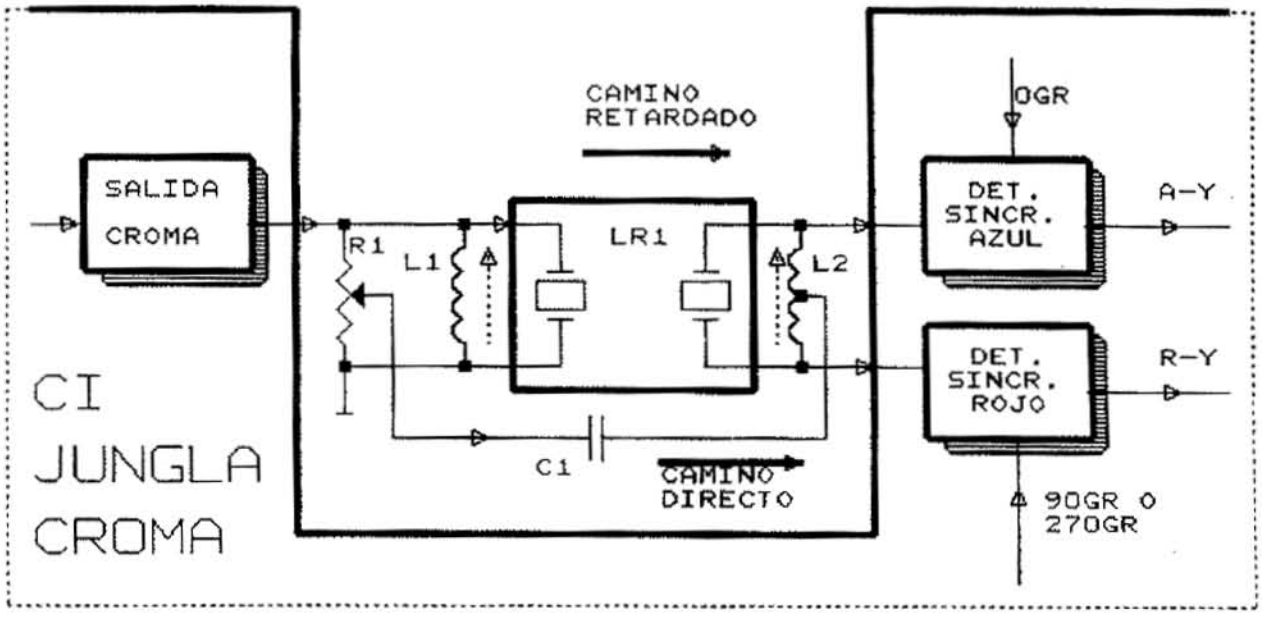


Fig. 7.4.2.

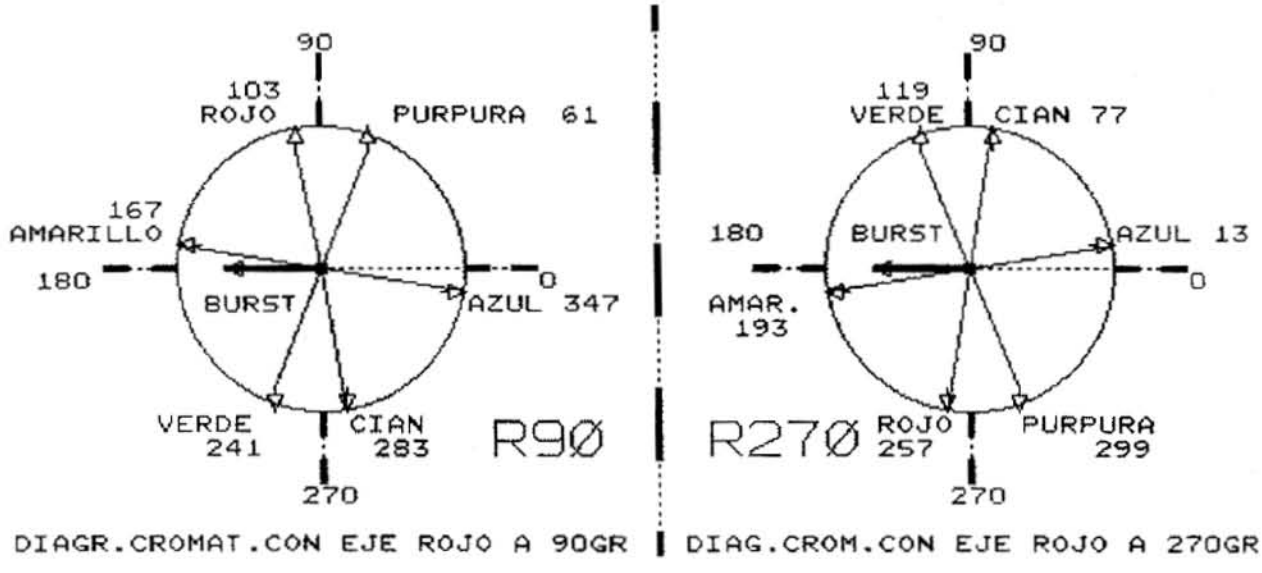


Fig. 7.2.1.

comportamiento alineal en función de la amplitud, puede provocar el error de fase diferencial al que hacemos referencia.

Si estuviéramos transmitiendo según una norma NTSC modificada, que llamamos R270, el resultado es el que mostramos en el diagrama de la derecha; sobre la pantalla se apreciará un color amarillo verdoso.

Si pudiéramos cancelar entre sí los errores de color, el resultado seria el promedio de los dos colores que, por supuesto, es el amarillo original. En el sistema PAL, esta cancelación se realiza de una manera muy simple. Las líneas impares de la trama, se transmiten según la norma NTSC normal, con el eje R-Y a 90°; en tanto que las líneas pares se transmiten según la norma NTSC modificada, con el eje de R-Y a 270°; por convención, a las líneas impares se las llama líneas NTSC y a las pares se las llama líneas PAL. Para nuestro ejemplo, el resultado sobre la pantalla es un entramado de líneas naranjas, con líneas amarillo-verdosas, que el ojo confunde en un único color amarillo, cuando las observa desde una distancia normal.

7.3 EL RECEPTOR PAL SENCILLO Y LA FASE DEL BURST

Hasta aquí es todo muy simple, pero existe un problema práctico que debemos analizar con todo cuidado. Invertir la fase de la referencia del

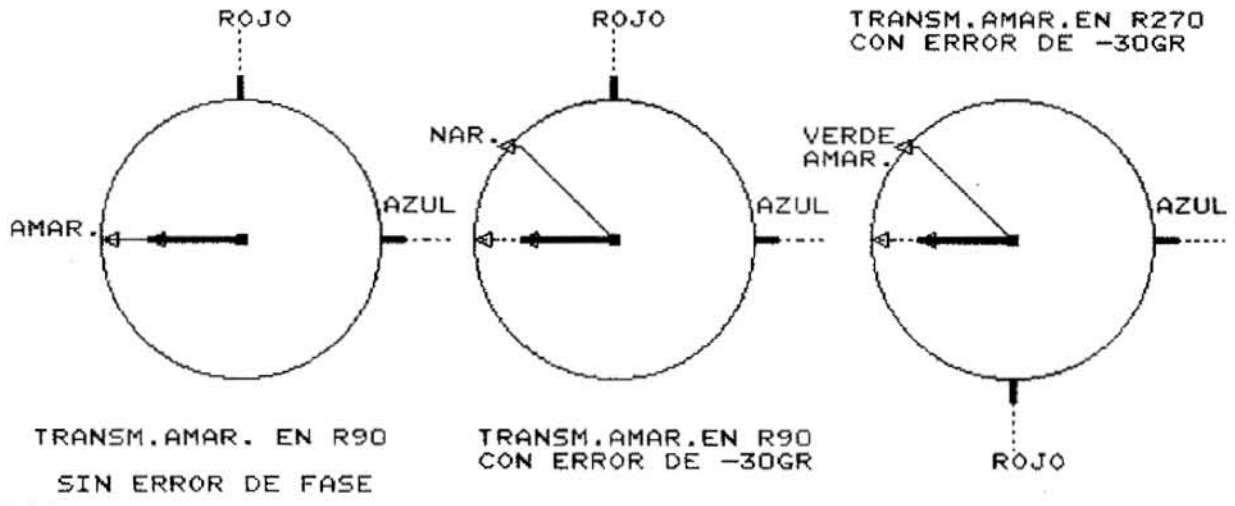


Fig. 7.2.2.

demodulador sincrónico de diferencia al rojo, no es muy complicado; hacerlo cuando comienza cada línea horizontal tampoco; en donde la cosa se complica, es en sincronizar los cambio de la transmisión con los de la recepción, ya que si ocurre una inversión, el resultado sobre la pantalla sería una imagen con graves errores de color.

Para garantizar que esta falla no se produzca, se recurre a cambiar línea a línea la fase del burst; durante las líneas NTSC se envía el burst con una fase de 135°, que se modifica a 225°, cuando se transmite una línea PAL. El promedio es de 180° (igual que en la norma NTSC) pero fluctuando permanentemente entre los valores estipulados. Ver fig. 7.3.1.

En la fig. 7.3.2, se ofrece el diagrama en bloques de un receptor PAL simple; fijaremos nuestra atención en las diferencias con respecto la diagrama en bloques NTSC. Lo primero que podemos observar es la cadena de desfasadores de la subportadora regenerada en el VCO. En principio aceptemos que el generador queda enganchado con una fase de 180° (promedio de la fase del burst). Primero se encuentra un desfasador de 180°, cuya salida sirve como referencia de detector sincrónico de la diferencia al azul. Esta salida de 0° se desfasa luego 90° y, por último, 180°, en dos desfasadores cuyas salidas son dirigidas a la llamada llave PAL, característica de esta norma. Esta llave selecciona la fase de referencia del detector sincrónico de diferencia al rojo y se mueve a en forma sincrónica con una llave similar existente en el transmisor. El control de esta llave se realiza en lo que podríamos llamar un contador por dos inteligente, que cuenta pulsos SH provenientes de la misma etapa generadora del pulso separador del burst. El pulso SH no es más que el pulso de retrazado horizontal convertido en una onda rectangular de baja tensión. El control de la llave emite un pulso de salida cada dos de entrada; es decir que la salida es una onda rectangular de frecuencia H/2, que maneja la llave electrónica PAL.

Analizaremos ahora cómo se sincroniza el VCO, con un hipotético burst de 180° y, además, cómo se enganchan las llaves PAL de la emisora y del receptor. El CAFase genera una tensión continua de error, producto del error de fase existente entre el VCO y el burst. Como el burst está cambiando constantemente de fase, la salida de error también lo hará; pero el capacitor C1 alisará dichas variaciones, de manera que tengan una amplitud mínima. El efecto es realizar una corrección promedio con las dos fases del burst. Antes del resistor R1 existe una onda cuadrada, cuyo valor medio es la verdadera tensión de error con respecto al burst hipotético de 180°. Este valor promedio, se obtiene por filtrado mediante R1, C1 y se aplica al VCO. La onda cuadrada que se genera a la salida del CAFase tiene una frecuencia H/2 y su fase debe ser la misma que la de salida del control de la llave PAL. Antes decíamos que este bloque era un contador por dos inteligente; en efecto, no sólo cuenta sino que analiza la fase de la salida con respecto a la fase del burst y si no sale la fase correcta, deja de contar por un pulso, para luego continuar con la cuenta normal por dos. Además, mientras la etapa de control arregla la fase, emite una señal hacia el color killer, para cortar el color, evitando que se vea una pantalla con colores errados. Es decir que ahora existe una condición más para obtener color sobre la pantalla, y es que la llave PAL del receptor esté en fase con la llave de la emisora.

7.4 EL RECEPTOR PAL COMPLEJO

El entramado de líneas de colores de un receptor PAL simple puede ser observado por un usuario experto, sobre todo si los errores diferenciales de fase de la cadena son grandes. El desarrollo de la línea de retardo de crominancia permite realizar receptores que no producen esta falla; la idea es que el promedio de color no lo realice el ojo, sino un circuito electrónico, que produzca una pantalla de color uniforme. En nuestro ejemplo, una pantalla amarilla, sin cambios de color línea a línea.

Las líneas de retardo de crominancia son

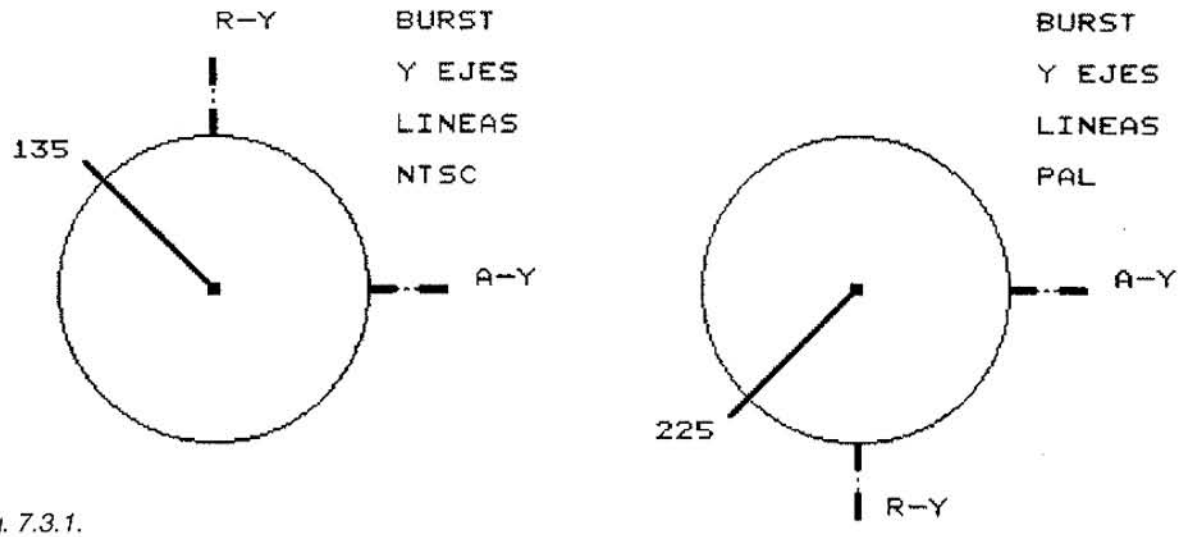


Fig. 7.3.1.

componentes donde la entrada y la salida difieren en un periodo horizontal. Lo decimos así en forma genérica, porque el periodo horizontal no es el mismo para todas las normas y, por lo tanto, expresado el retardo en uS, tenemos diferentes retardos de acuerdo a la norma.

En otra parte del receptor, usábamos otra línea de retardo: la de luminancia, que no debemos confundir con la de crominancia, ya que se trata de dos cosas totalmente diferentes. Recordemos que la línea de retardo de luminancia tiene un retardo del orden de los 400 nS y se trata de componentes bobinados, que tienen un volumen del orden de los 2 cm cúbicos. Por proporción, si pretendemos realizar un retardo de 64 uS con el mismo método, llegamos a volúmenes del orden de los 250 cm cúbicos, obviamente imposibles de utilizar en un TV moderno.

Una moderna línea de retardo de crominancia, se basa en el principio de la propagación de ondas ultrasonicas en un medio sólido, generalmente vidrio. La construcción es teóricamente simple: si sobre una barra cilíndrica de vidrio, colocamos un cristal piezoeléctrico en ambas puntas, podremos notar que excitando eléctricamente uno de los cristales, se producen en el vidrio ondas similares a las acústicas, que se propagan hasta llegar al otro cristal piezoeléctrico. En éste se vuelven a transformar en una señal eléctrica. Entre ambas señales eléctricas de entrada y salida, se produce un retardo que depende del largo de la barra de vidrio y de las características físicas del mismo.

En la actualidad, se conserva el principio físico de funcionamiento, pero la onda sigue un camino con múltiple reflexiones, con el fin de reducir el tamaño total. Ya no se utiliza una barra longitudinal, sino una placa de vidrio de unos 6 cm cuadrados, con un espesor de 1 mm.

En la fig. 7.4.1 se muestra el diagrama en bloques del circuito, que debe agregarse a un receptor PAL sencillo, para convertirlo en un PAL complejo. Este circuito se agrega entre la salida del amplificador de crominancia y la entrada de los detectores sincrónicos de diferencia de color.

Se puede observar que el circuito está compuesto por una línea de retardo, un sumador y un restador. Podemos decir que la señal de crominancia compuesta sigue dos caminos: el camino directo hacia el restador y el sumador, y el camino retardado a través de la línea, que también está conectada al sumador y al restador.

En un sistema NTSC, la salida de crominancia compuesta es siempre la suma de las dos diferencias de color. En cambio en un sistema PAL, la salida de crominancia tiene diferente composición de acuerdo con qué línea se transmita. En las líneas impares es la suma de las diferencias de color, pero en las pares es la diferencia al azul, menos la diferencia al rojo, dada la inversión de línea PAL. El retardo de 1H es tal que si en la entrada de línea estamos en una línea impar, en la salida estamos en una par (1H es la duración de una línea). Por lo tanto, al sumador le llegará, en las líneas impares o NTSC, la suma de las diferencias de color por el camino directo y la resta de las diferencias de color, por el camino retardado.

Si realizamos la operación matemática, observamos que las diferencias al rojo se cancelan entre sí, en tanto que las diferencias al azul se suman. Analizando las señales que arriban al sumador durante una línea par o PAL, se encuentra que también se cancelan las diferencias al rojo. Como conclusión en la salida del sumador sólo se encuentran las diferencias al azul.

Otro tanto ocurre con las señales que llegan al restador, de manera que a su salida sólo quedarán las diferencias al rojo. El lector puede verificar las fórmulas en la misma fig. 7.4.1.

Lo más importante es que la salida del sumador y del restador es la misma, tanto en las líneas NTSC como en las PAL, y eso significa que en la pantalla no se van a observar dos líneas de diferente color, cuando se produzca un error de fase.

En nuestro ejemplo de una pantalla amarilla, que

se convertía en un entramado naranja y amarillo-verdoso, ahora se produce una pantalla realmente amarilla. En este curso básico, no podemos extendernos en el tema, pero se puede demostrar matemáticamente que el único cambio que se produce es el del nivel de saturación del color. Cuando mayor es el error de fase, menor es la saturación del color resultante; pero lo importante es que el matiz no se modifica. En la fig. 7.4.2, se puede observar un circuito práctico que con pequeñas diferencias se puede encontrar en todos los TV color actuales.

La línea de retardo se identifica rápidamente, pero no así el sumador y el restador, que se encuentran concentrados en la bobina L2. El punto medio es el lugar donde se produce la inserción de la señal directa, la salida de diferencia al azul (salida del sumador) es el punto superior de L2, y la salida de diferencia al rojo es el punto inferior de L2 (salida del restador). Tanto la bobina L1 como la L2, se encuentran sintonizadas a la frecuencia de la subportadora color.

Los capacitores son la capacidad de entrada y de salida de la línea de retardo. La línea de retardo es un componente que tiene cierta atenuación, para que en el sumador y en el restador se cancelen adecuadamente las componentes que corresponde, deben igualarse en amplitud la señal retardada y la señal directa.

El preset R1 se encarga de atenuar la componente directa para adecuarla a la retardada. Entre un procesador NTSC y un procesador PAL, se pueden observar, por lo tanto, dos diferencias notables: el NTSC no posee línea de retardo y tiene control de matiz; en cambio el PAL tiene línea de retardo, pero no posee control de matiz. En el próximo capítulo continuaremos con los procesadores binorma manuales y automáticos.

CUESTIONARIO DE LA LECCION 7

1) ¿Cómo se presenta la pantalla de un TV NTSC que recibe un cuadro amarillo con un error de fase de -30°?

[ ] A) De color naranja.
[ ] B) De color amarillo.
[ ] C) De color amarillo-verdoso.
[ ] D) De líneas alternadas naranja y amarillo-verdoso.

2) ¿Cómo se presenta la pantalla de un TV PAL sencillo que recibe un cuadro amarillo con un error de fase de -30°?

[ ] A) De color naranja.
[ ] B) De color amarillo.
[ ] C) De color amarillo-verdoso.
[ ] D) De líneas alternadas naranja y amarillo-verdoso.

3) ¿Cómo se presenta la pantalla de un TV PAL complejo que recibe un cuadro amarillo con un error de fase de -30°?

[ ] A) De color naranja.
[ ] B) De color amarillo.
[ ] C) De color amarillo-verdoso.
[ ] D) De líneas alternadas naranja y amarillo-verdoso.

4) En un TV PAL, para obtener la componente R-Y, la portadora regenerada debe tener una fase de:

[ ] A) 180°
[ ] B) 0°
[ ] C) +- 90° de acuerdo a si la línea es par o impar
[ ] D) 270°

5) ¿Para qué sirve el control de matiz (HUE) en un TV PAL?

[ ] A) El TV PAL no tiene control de matiz.
[ ] B) Para modificar la saturación de color.
[ ] C) Para modificar el contraste de color.
[ ] D) Para corregir el color de la piel.

6) Cuando se produce un error diferencial de fase considerable,

[ ] A) cambia el color de los blancos de la imagen.
[ ] B) cambia la saturación de color.
[ ] C) cambia el matiz de los grises de la imagen.
[ ] D) cambia el matiz de los negros de la imagen.

7) ¿Cómo se presenta la imagen en la pantalla, si se produce una inversión de la fase de la llave PAL?

[ ] A) Se produce un cambio general de matiz.
[ ] B) Se produce un cambio diferencial de matiz.
[ ] C) No se modifica el matiz en ninguna parte de la imagen.
[ ] D) Se produce una imagen en blanco y negro.

8) ¿Para qué sirve el resistor de ajuste de la croma directa?

[ ] A) Para modificar la saturación de color.
[ ] B) Para variar el matiz de toda la pantalla.
[ ] C) Para compensar la atenuación de la línea de retardo de crominancia.
[ ] D) Para compensar la atenuación de la línea de retardo de luminancia.

9) ¿Qué tecnología se utiliza para la fabricación de una línea de retardo de crominancia?

[ ] A) De componentes con bobinado distribuido.
[ ] B) De componentes con bobinado concentrado.
[ ] C) De semiconductores en montaje híbrido.
[ ] D) De propagación ultrasónica en un sólido.

10) ¿De qué material está compuesta una línea de retardo de crominancia?

[ ] A) De Si.
[ ] B) De Ge.
[ ] C) De vidrio.
[ ] D) De cristal. ✪

CUADERNO DEL TECNICO REPARADOR

MEMORIA DE REPARACION

REPARACION DE UN REPRODUCTOR DE DISCOS COMPACTOS AIWA MOD. MSX 330

Colaboró: ANTONIO PETZIL (DE APAE)

TAL COMO LO PROMETIMOS, VAMOS A COMENZAR A PUBLICAR MEMORIAS REFERIDAS A EQUIPOS REPRODUCTORES DE DISCOS COMPACTOS. EN ESTA TRATAMOS UN CASO MUY EXTRAÑO, REFERIDO A UN REPRODUCTOR MSX330 DE AIWA.

.....

1. PRESENTACIÓN DE LA FALLA

El cliente nos dejó el reproductor con el siguiente comentario sobre su comportamiento:

Cuando intento reproducir algunos y determinados discos, el display me coloca la leyenda "NO DISK", pero el mismo disco lo puedo escuchar perfectamente en la casa de un amigo. Además esos discos suelen funcionar correctamente si los escucho antes que otros; pero si pretendo escucharlos al final de una serie, la máquina nunca los reproduce.

El lector comprenderá que con estas indicaciones quedamos totalmente desconcertados; mi hijo Alejandro, pragmático por naturaleza, comentó: vamos a probarlo como si el cliente no hubiera dejado ningún comentario.

En nuestra respetable discoteca, no encontramos ni un solo disco que no pudiera ser reproducido.

Luego de una prueba exhaustiva, sólo me quedaba llamar al cliente para someterlo a un hábil interrogatorio. El cliente repitió sus declaraciones anteriores sin agregar ni cambiar nada y se ofreció a prestarme los discos sospechosos a medias; ya que funcionaban correctamente en otro reproductor.

2. EL MÉTODO CIENTÍFICO

A mi hijo Andrés le toca ahora bailar con la más fea. Siguió los pasos dados por el cliente al pie de la letra, reprodujo varios discos libres de sospecha y, por último, puso los sospechosos (que eran cuatro).

Como el lector se imagina, fueron reproducidos correctamente sin el más mínimo vestigio de discontinuidad en el sonido, que suele ser indicativo de alguno de los tres servos levemente desajustados que, por lo general, son los causantes de anomalías esporádicas. También ocurre a veces con algún disco que tiene fallas mínimas, las cuales deberían ser salvadas por las redundancias de codificación. Estos discos son reproducidos normalmente en una máquina bien ajustada pero producen saltos en otra con leve desajuste.

De cualquier manera, el cliente aseguraba que la máquina marcaba "NO DISK", lo que indica una falla

total de reflexión del LASER, cuando verifica el reflejo inicial en la zona espejada interior del disco, o en la lectura de la tabla de contenido (TOC), existente al comienzo del surco virtual (allí se indica la cantidad de temas, la duración de los mismos y su posición dentro del disco).

Cuando Andrés me resumió los hechos, le contesté con toda seguridad que no estábamos reproduciendo las condiciones de prueba del cliente y de ahí el resultado negativo de la prueba. Esto dio lugar a una improvisada disertación sobre "El método científico", que no voy a repetir en su totalidad. Mis hijos la aguantaron con estoicismo (producto de los lazos de sangre), pero no quiero aburrir a mis lectores así que los resumiré en pocas palabras.

Con el método científico se trata de reproducir las condiciones de prueba originales hasta el más mínimo detalle, para luego cambiarlas una a una y así obtener alguna pista que ayude a aclarar los hechos.

Observando cómo fue realizada la prueba, deduje que un cambio importante con respecto a los hechos redactados por el cliente, era que la máquina fue probada con la tapa del gabinete retirada, para poder observar el tipo de falla.

Le propuse a Andrés que realizara una nueva prueba con la tapa colocada, cosa que comenzó a realizar con una sonrisa cómplice a su hermano, como diciéndole que el viejo ya está en la última etapa de la locura senil.

La sonrisa se convirtió en un gesto de asombro, cuando al colocar el primer disco sospechoso, luego de una serie normal, la máquina contestó con el hasta ahora inexplicable "NO DISK".

Alejadas las sospechas sobre mi supuesta enfermedad senil, mis dos hijos me miraron como si yo tuviera la respuesta final y no la quisiera compartir.

3. UNA DEDUCCIÓN SAGAZ

Acariciándome una inexistente barbilla sentencié:

"Es un problema térmico y de la parte superior del equipo; además debe ser que el disco no gira, porque la indicación "NO DISK" tarda en presentarse. Sin la tapa, no se junta aire caliente en esa zona y el equipo funciona correctamente. Saquen la tapa, calienten la zona con el secador de pelo y coloquen un disco sospechoso".

Al realizar la experiencia se confirmaron mis sospechas. La máquina comenzó la secuencia correcta de operaciones consistentes en:

1) Introducir el chasis portadisco
2) Levantar el pick-up óptico
3) Mover la lente esférica exterior para realizar el pre-enfoque en la sección interna reflectiva
4) Girar el disco (pero a bajas revoluciones y con una movimiento discontinuo)
5) Detener el giro del disco
6) Indicar "NO DISK"

Era obvio que no pudo leer la TOC porque los datos no entraron a la velocidad correcta.

4. ACLARANDO LA FALLA

La falla de giro puede ser mecánica o eléctrica. Una prueba elemental consiste en observar luego de la detención, si el disco gira libremente o si existe algún rozamiento mecánico. Para ello se lo gira suavemente a mano. En este caso, si bien giraba libremente, se detenía rápidamente, como si le faltara inercia. Una observación más detallada, nos permitió detectar que el imán circular, que aprieta el disco contra el pequeño plato metálico central, no giraba junto con el disco, de ahí que faltara la masa de inercia que proveen el imán y el motor.

En las figuras 1 y 2, mostramos un corte lateral que permite aclarar cómo puede girar el disco sin estar apoyado sobre un plato de goma o felpa, tal como en los viejos discos fonográficos. En la fig. 1 se observa la posición del disco apenas ingresa; en la 2, un instante después, cuando el subchasis móvil (7) sube hasta que el plato (6) se acerca al imán anular. En esta condición, la felpa (4) aprisiona el disco con la energía magnética del imán, que cierra su circuito por el plato de hierro sincromatizado. En la posición final, la pieza móvil que estaba colgada por su tope del sub-chasis fijo (2), queda liberada para girar sin impedimentos. ✪

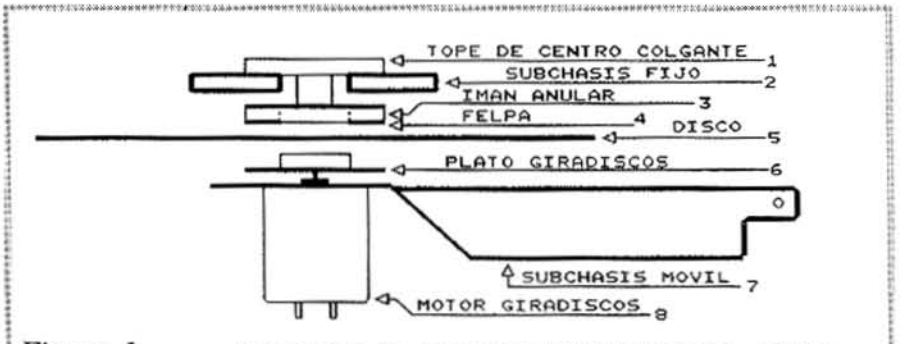


Figura 1 MECANISMO EN POSICION DE INGRESO DEL DISCO

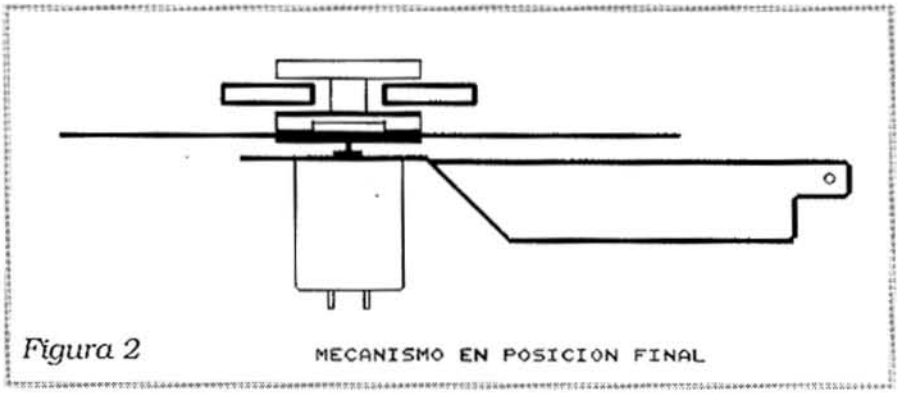


Figura 2 MECANISMO EN POSICION FINAL

LANZAMIENTO EXTRAORDINARIO

CURSO PRACTICO DE AUDIO & HI - FI

Editorial Quark presenta una nueva obra editorial, destinada a satisfacer las necesidades de los "audiófilos". Se trata de una obra del Ing. Horacio Daniel Vallejo, de amplio contenido teórico-práctico, redactada en forma clara y sencilla, con todos los temas necesarios para poder abordar el estudio y reparación de los diferentes elementos componentes de la cadena audiofrecuente. El texto incluye un capítulo sobre amplificadores con circuitos integrados, que es el tema que desarrollaremos en este artículo.

El libro "Curso Práctico de Audio & Hi - Fi fue escrito teniendo en cuenta, las sugerencias realizadas por los lectrores de Saber Electrónica, temas del texto de Audio (agotado), publicado por Quark en 1992, los que han sido revisados y actualizados. También incluye un capítulo sobre reproductores de discos compactos (CD) y otro sobre circuitos integrados empleados en sistemas de audio.

El contenido básico de esta obra es el siguiente:

Capítulo 1: El sonido
Capítulo 2: Modelos clásicos de amplificadores
Capítulo 3: Preamplificadores
Capítulo 4: Etapas de salida
Capítulo 5: Parlantes y cajas acústicas
Capítulo 6: Amplificadores con Circuitos Integrados
Capítulo 7: Los reproductores de CD

Con el objeto de que tenga una idea sobre la redacción del mencionado texto, reproducimos en este artículo, la primera parte del capítulo 6, respetando el formato original.

Amplificadores con Circuitos Integrados

La disponibilidad de una línea de circuitos integrados para amplificadores de audio, en una banda amplia de potencias, no sólo significa la reducción de la cantidad de periféricos en cualquier proyecto, sino también la posibilidad de encontrar con mayor facilidad el tipo ideal para una determinada aplicación, con un costo de producción mucho menor.

La línea de integrados que describimos en este capítulo, puede contener la solución que usted busca para un nuevo proyecto o, simplemente, un conjunto de datos sumamente útiles para encarar la reparación de TV color, videocasete-

ras, reproductores de CD, o cualquier otro dispositivo que emplee amplificadores de audio integrados.

Tal vez la mayoría de nuestros lectores no sepa que el primer circuito integrado del mundo fue producido por Philips y era justamente un amplificador de audio. El OM200, como se lo denominó, contenía 3 transistores y dos resistores en una pastilla de silicio de apenas 1,5 x 1,5 mm y proporcionaba una potencia de 25 mW a un audífono.

Hoy podemos contar con diversas líneas de integrados para audio, destinados a aplicaciones específicas, lo que posibilita su utilización profesional con enormes ventajas. Conteniendo el máximo posible de partes funcionales integradas, el número de componentes periféricos es reducido enormemente y eso trae innumerables ventajas a los proyectos como:

* *Costos menores en el desarrollo de un proyecto (la mayor parte del servicio ya ha sido hecha por proyectistas del integrado).*
* *Equipo desarrollado de menor tamaño.*
* *Menos problemas de producción.*
* *Menor costo de producción.*

Por otro lado, la existencia de protección interna contra cortocircuitos, deriva térmica y descargas electroestáticas aumenta la confiabilidad, lo que garantiza una excelente calidad en el producto final desarrollado.

Encararemos el desarrollo de este artículo de un modo especial, sin describir directamente el componente sino a través de circuitos de aplicación, dado que dar un panorama completo requeriría de un espacio amplio, lo cual escapa del objeto de esta obra.

Amplificador de 6,5W con TDA 1011

Este amplificador está proyectado específicamente para radios y grabadores portátiles con carga de 4Ω. Sin embargo, como admite una tensión de alimentación de hasta 24V, también puede usarse en equipos de alimentación por la red local. También, teniendo en cuenta que su tensión mínima de alimentación es de 3,6V, puede ser usado en equipos alimentados por batería. Viene en cubierta SIL (Single in Line, o sea en línea simple) de 9 pines.

Entre las ventajas ofrecidas por este integrado destacamos:

* *Preamplificador y amplificador de potencia separados*
* *Protección térmica interna*
* *Alta impedancia de entrada (mayor que 100 kΩ)*
* *Baja corriente de reposo (14mA a 12V tip)*
* *Limitación para ruidos de RF*

La tabla 1 indica las potencias que puede suministrar el circuito de la figura 1 en función de la tensión de alimentación para una distorsión total de 10%. En la figura 2 se da el encapsulado de este componente.

Potencia de salida (W)	Tensión de alimentación (V)	Impedancia de carga (ohm)
con bootstrapping (sobretensión)		
1	6	4
2,3	9	4
4,2	12	4
6,5	16	4
sin bootstrapping		
3	12	4

Tabla 1

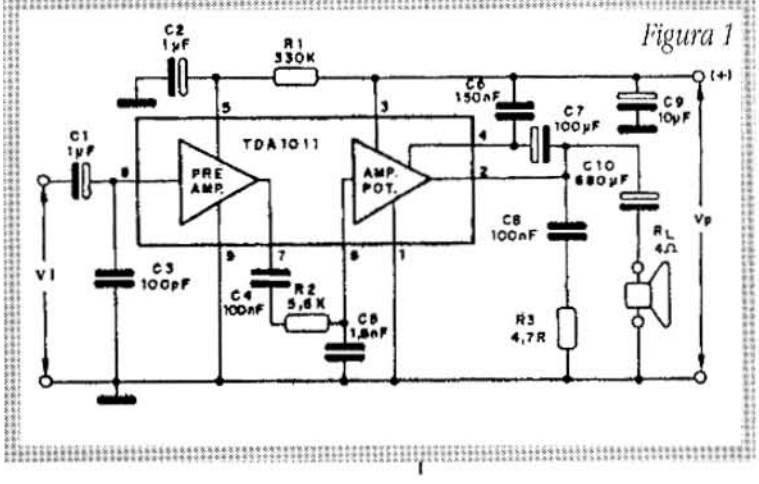


Figura 1

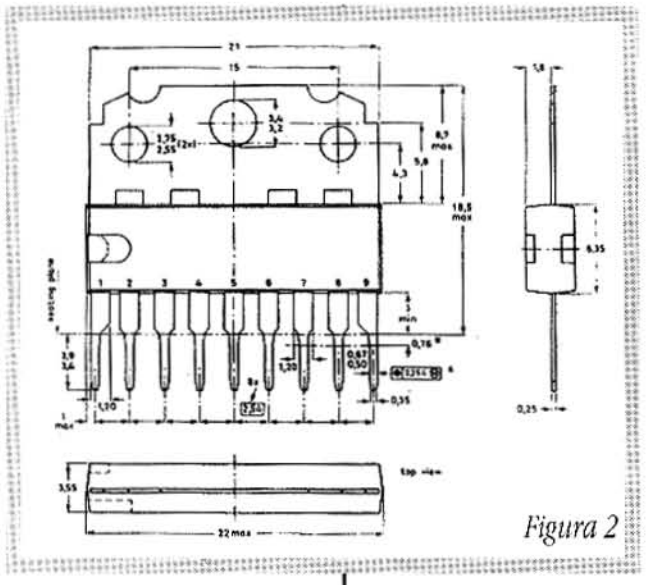


Figura 2

Amplificador de 1 a 4 W con TDA1015

Este es un integrado recomendado para amplificadores portátiles, grabadores y radios alimentados por baterías. El otorga una potencia de alrededor de 4,2W en una carga de 4Ω y puede alimentárselo con tensiones en la banda de 3,6V a 18V. Como el TDA1011, con el cual es compatible, es presentado con una cubierta SIL de 9 pines.

Las ventajas de este circuito integrado, el circuito eléctrico de aplicación y la tabla con sus potencias, en función de la tensión, son las mismas del amplificador anterior.

Amplificador de 2W con el TDA 1016

Se trata de un amplificador para grabador y retorno que contiene preamplificador y amplificador de potencia con control automático de nivel, proyectado para grabadores y radiograbadores.

Su banda de tensiones de operación va de 3,6 a 15V lo que permite su utilización en equipos, tanto alimentados por batería como por la red local. Dos integrados de éstos pueden ser usados en un sistema estéreo.

El TDA1016 se provee en cubierta DIL de 16 pines con disipador interno de calor.

Entre las ventajas ofrecidas por este integrado destacamos:

** Preamplificador y amplificador separados.*

** Incorpora un ALC (automático level control, o sea control de nivel automático) para grabación.*

** Estabilización de tensión en 2,6V.*

** Protección contra cortocircuito.*

** Protección término incorporada.*

** Posibilidad de conmutación a condición de reposo (stand-by) con la reducción del consumo de corriente.*

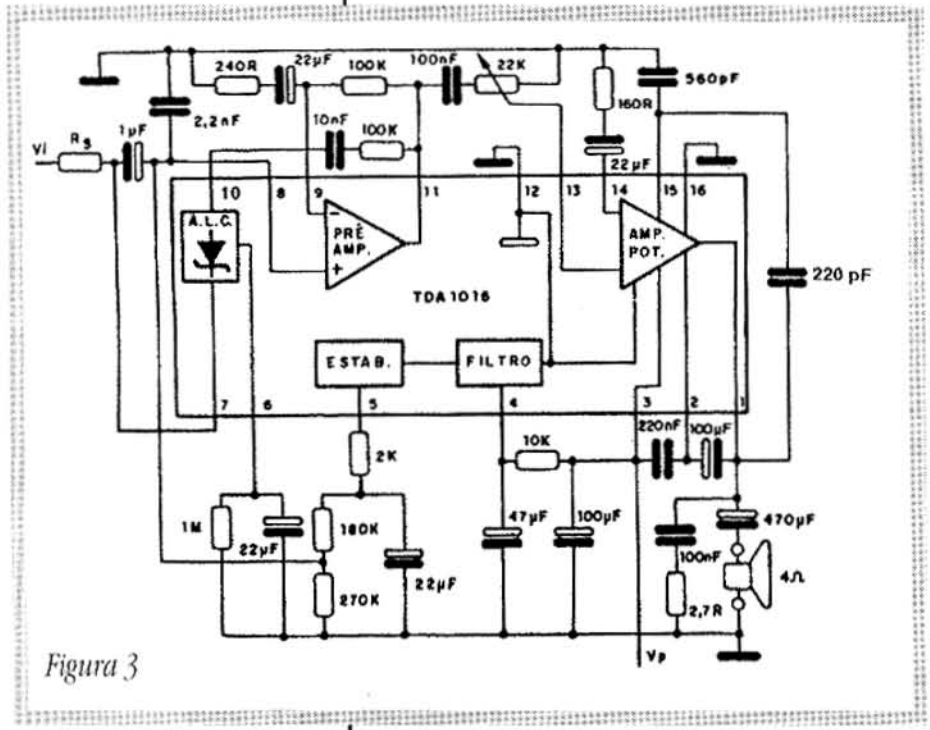


Figura 3

La potencia de salida es de 2W en carga de 4Ω con alimentación de 9V. Con bootstrapping la distorsión máxima es de 10%. En la figura 3 se da un circuito de aplicación, en el que se aprecia la poca cantidad de componentes periféricos necesarios.

Tabla 2

Potencia de salida (mW)	Tensión de alimentación (V)	Impedancia de carga (ohm)
a) Mono BTL		
150	4,5	64
140	3	32
b) Estéreo		
2 x 75	4,5	32
2 x 35	3	32

Amplificador Mono/Estéreo de Baja Tensión y Baja Potencia

El circuito integrado TDA 7050 es indicado para aplicaciones con baja tensión de alimentación (como, por

ejemplo, en pequeños aparatos de alta fidelidad que utilizan audífono solamente). Es presentado en cubierta DIL de 8 pines.

Podemos destacar las siguientes ventajas en este integrado:

** No necesita ningún componente externo.*

** Puede operar con alimentación de batería en la banda de tensiones de 1,6 a 6,0V.*

** Corriente en reposo muy baja (típicamente de 3,2mA con alimentación de 3V)*

** Ganancia con realimentación fijada en 26dB en la configuación estéreo o 32dB en la configuración mono en puente (BTL - Bridge Tied Load).*

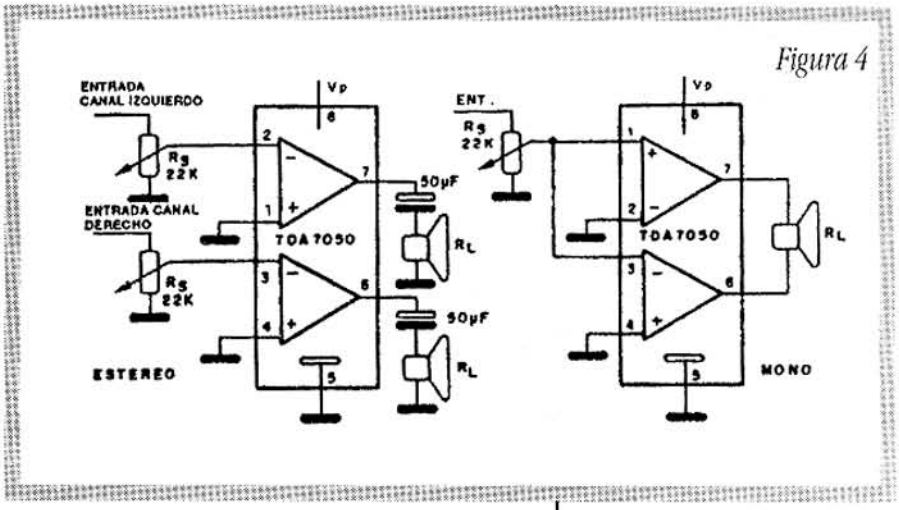


Figura 4

Para una distorsión total de 10% la Tabla 2 da las distintas relaciones de potencias.

En la figura 4 se da un circuito de aplicación tanto en la versión mono como en la estéreo, en la cual se puede observar que prácticamente no requiere de componentes externos para su fuincionamiento.

Amplificador de 1W con TDA 7052

Este integrado consiste en un amplificador mono alimentado por batería. La conexión en puente de la carga permite la operación con bajas tensiones sin perjuicio para la potencia final.

El proyecto también reduce el nivel de ruido de RF y garantiza una excelente estabilidad. La disipación, no es mayor de 1W y por otro lado permite su operación sin necesidad de disipador de calor.

Este integrado viene presentado en cubierta DIL de 8 pines. Ventajas de este integrado, son las siguientes:

** Excelente estabilidad*

** Protección en la salida contra cortocircuito*

** No necesita disipador de calor*

** Bajo consumo de potencia*

** No se producen chasquidos al conectar o desconectar*

** Banda de tensiones de alimentación de 3 a 15V*

** Ganancia con realimentación fijada en 40dB (6V de alimentación y carga de 8 Ω)*

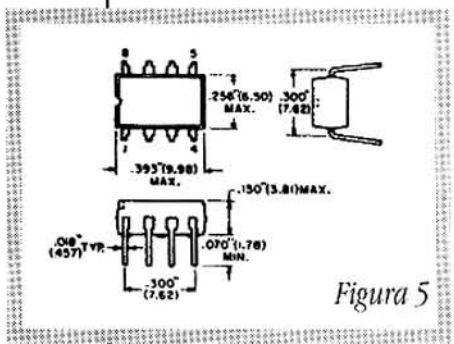


Figura 5

Para una potencia de salida de 1,2W en carga de 8 ohm se usa una alimentación de 6V.

En la figura 5 se dan las características mecánicas del componente y, en la figura 6, el circuito comúnmente utilizado, que no requiere de componentes externos para su funcionamiento.

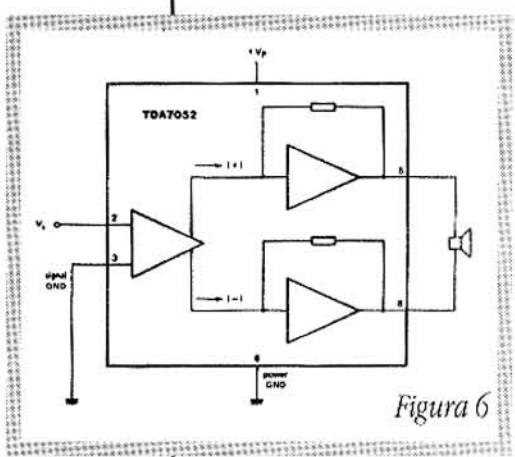


Figura 6

Lo dado hasta aquí, es parte de un capítulo destinado a dar información y esquemas eléctricos de amplificadores y otros dispositivos con circuitos integrados. ✪

VIDEOGRABADORES PROFESIONALES MULTINORMA

En un reciente artículo, publicado en Saber Electrónica, nos habíamos ocupado de modelos de camcorders profesionales y para redondear este concepto deseamos, ahora, tratar el tema de los videograbadores profesionales multinorma. Ambos tipos de equipo son ampliamente usados en los canales de TV por cable en todo el mundo.

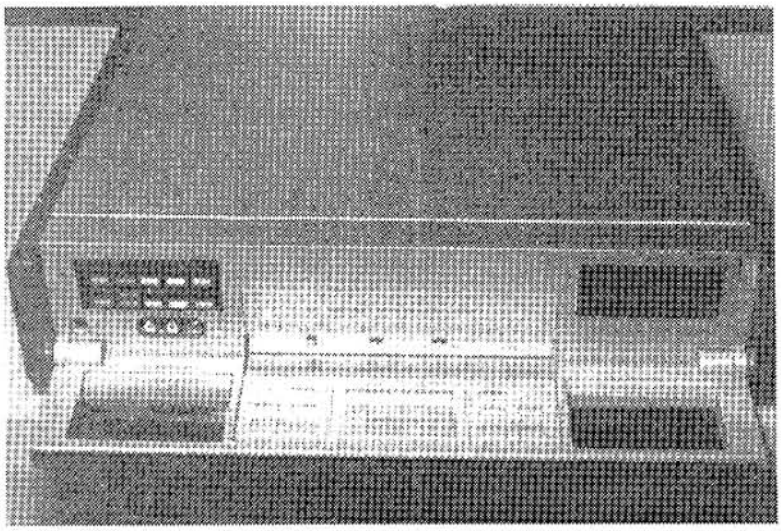
Por Egon Strauss

1 - El concepto multinorma en el terreno profesional

Cuando marcas prestigiosas como Panasonic, Sanyo, Samsung y otras, fabrican modelos profesionales de videograbadores, lo hacen con un criterio de mercado mundial. Esto implica la necesidad de poder efectuar toda clase de transcodificación, tanto en la entrada como en la salida de los equipos. Normalmente se provee la posibilidad de operar con señales NTSC-M, PAL-B, PAL-M, PAL-N, SECAM-L y MESECAM. Para ello existen en los equipos botoneras múltiples que permiten efectuar la conmutación en cuanto a velocidad de grabación y reproducción de las cintas y de las normas correspondientes a cada una de las variantes sugeridas. En la figura 1 vemos el aspecto del modelo VZ-W10000 de Sanyo y en la figura 2 vemos el modelo SV-300W de Samsung, ambos con sus amplias puertas frontales abiertas y con los respectivos conectores frontales, botoneras y entrada del cassette VHS, visibles. En la figura 3 vemos el aspecto del modelo AG-W1 de Panasonic, que fue uno de los primeros equipos profesionales en el mercado, a principios de 1991. El modelo AG-W1 se ofrece en el mercado europeo con el número de modelo NV-W1, pero ambas variantes son técnicamente idénticas. Otro modelo similar es un equipo muy anterior, el modelo VS-9700EGN, de Akai. Este último era totalmente del tipo analógico en sus circuitos y mecánico en sus servos y botoneras, motivo por el cual lo mencionamos sólo como antecedente histórico, pero no entraremos en su parte constructiva. Su aspecto se observa en la figura 4.

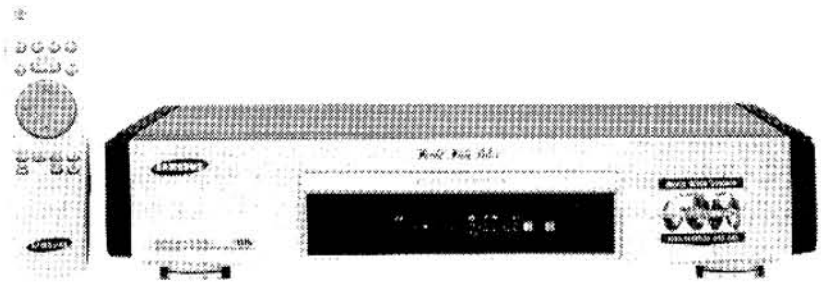
Los otros tres modelos mencionados —el Panasonic AG-W1, el Sanyo VZ-W10000 y el Samsung SV-300W— poseen como característica destacada el procesamiento digital de la señal, especialmente en el sector de la conversión de normas. En líneas generales podemos describir este proceso de la siguiente manera. El primer paso es el reconocimiento de las características de la señal, por

1



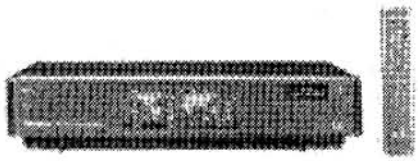
VCR Sanyo, modelo VZ-W10000.

2



VCR Samsung, modelo SV-300W.

3



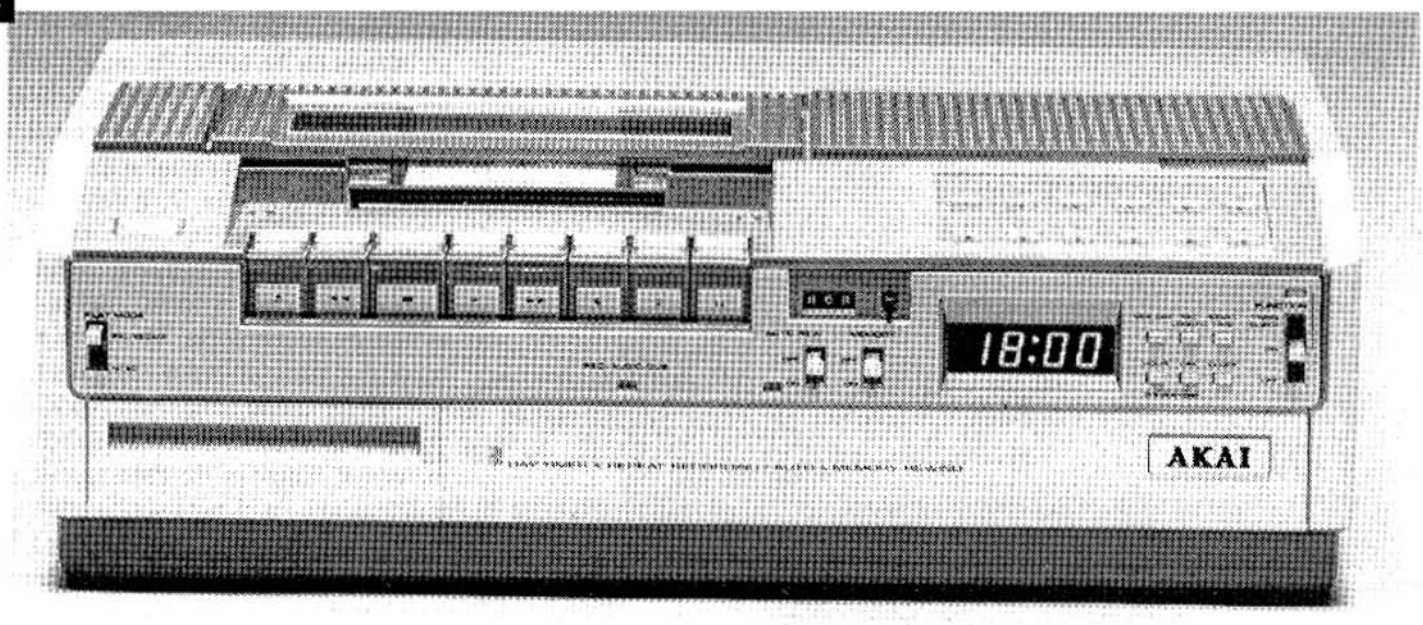
VCR Panasonic, modelo AG-W1.

ejemplo: PAL-N o NTSC-M. Con ello quedan definidos no sólo los parámetros eléctricos de la señal, sino también la velocidad de rotación y de avance del mecanismo y de la cinta magnética. Como se sabe existen en NTSC-M y PAL-M las siguientes velocidades: SP = 33,35 mm/seg, LP = 16,7 mm/seg y SLP = 11,1 mm/seg.

En PAL-B, PAL-N, SECAM-L y MESECAM, las velocidades normalizadas son en SP = 23,39 mm/seg y en LP = 11,7 mm/seg. También se definen las características de exploración horizontal y vertical y las frecuencias de las subportadoras de crominancia que corresponden en cada caso. Toda esta información ingresa los datos de conversión de señal en un circuito avanzado de memoria y, en otro circuito, los datos de velocidad del tambor y de la cinta magnética. Ambos sectores se manejan con sendos circuitos integrados del tipo LSI. En estos circuitos se convierte primero la señal de video analógica en una señal digital. A continuación, esta señal digital es adaptada a las líneas y cuadros de exploración, de acuerdo a las características de la señal de salida elegida. Así, la cantidad de líneas, la frecuencia de cuadro y la señal de crominancia se transforman a las características de la nueva señal compuesta de TV, todo ello en el dominio digital. Finalmente, una vez terminado este proceso digital con ayuda de la memoria, la nueva señal pasa por un conversor digital-analógico y sale como señal analógica convencional en los bornes de salida. La pureza y limpieza de esta nueva señal, basada en el procesamiento digital, es mucho más perfecta que los procesos analógicos que se suelen usar en las habituales "adaptaciones" y también superior a la señal obtenida en el antiguo modelo de la figura 4 y otros modelos similares. Además, debemos destacar que la gama de opciones y variantes de los equipos con procesamiento digital es mucho más amplia que el logrado con métodos analógicos. Esta perfección no se limita sólo a las señales originales, sino que también incluye los efectos especiales, que se pueden lograr con los modelos digitales. Estos efectos abarcan, entre otros, imagen detenida, avance cuadro por cuadro, imagen lenta con velocidad variable de 1/30 a 1/5 de la velocidad normal y búsqueda rápida con una velocidad cinco veces mayor que la velocidad SP normal. Estas funciones se cumplen en todas las normas que existen en el equipo.

En muchos de estos modelos se puede procesar también casetes S-VHS, si bien la grabación se realiza siempre en VHS. Como se sabe, los casetes del formato S-VHS aceptan y entregan señales separadas para luminancia y crominancia para reducir la intermodulación (cross-talk) entre ellas. Recordemos también que todos los casetes de los formatos VHS y S-VHS graban las señales de luminancia y crominancia en forma separada, sólo que los del formato S-VHS mantienen esta separación a través de todo el sistema. Además, se sue-

4



VCR Akai, modelo VS-9700EGN.

len usar en el S-VHS frecuencias de luminancia equivalentes a más de 450 líneas, aun cuando en el VHS sólo se logran algo más de 240 líneas de resolución horizontal. En cuanto a la relación señal-ruido, en VHS se obtiene unos 43dB, mientras que en S-VHS se llega a más de 47dB. Todos estos parámetros caen, sin embargo, dentro de los usados en Broadcasting en general. Todo lo expresado es aplicable también a los formatos VHS-C y S-VHS-C, usando para este fin el bien conocido adaptador.

2 - Los modelos de Panasonic, Sanyo y Samsung

Los tres modelos mencionados poseen un procesamiento digital de la señal y por ello permiten prestaciones profesionales, similares a los que observamos en la figura 5. Se aprecia, en el sector de Playback de esta figura, que se pueden reproducir con el modelo AG-W1 de Panasonic todos los diferentes casetes que se mencionan, incluido el PAL-N que pertenece a la categoría PAl, ya que los casetes de PAL-B y PAL-N son compatibles. Este autor tuvo oportunidad de observar el funcionamiento de un equipo AG-W1, en uno de los canales de cable al participar, hace poco, en una audición de este canal y quedar admirado de la nitidez y perfección de la reproducción de un casete NTSC-M, filmado en el exterior y que se transmitiía en PAL-N por el canal, sin más procesamiento que su paso por el AG-W1. Esta calidad extraordinaria del modelo AG-W1 o NV-W1 contribuye que siga siendo un favorito indiscutido, a pesar de haber cumplido ya más de cuatro años en el mercado. No olvidemos que en el mercado del video un equipo de cuatro años es considerado generalmente un "oldie" (viejo u obsoleto).

En el paso de recording de la figura 5 vemos que un casete NTSC es convertido a cualquiera de las normas del equipo, paso que tuvimos oportunidad de presenciar.

Finalmente, en el sector dubbing de la figura 5 vemos el proceso de la duplicación de un casete NTSC a PAL en una operación profesional-comercial de esta índole. Algunos canales, abiertos o por cable y algunas empresas que surten videoclubes, usan este tipo de conversión con el AG-W1 u otro modelo similar.

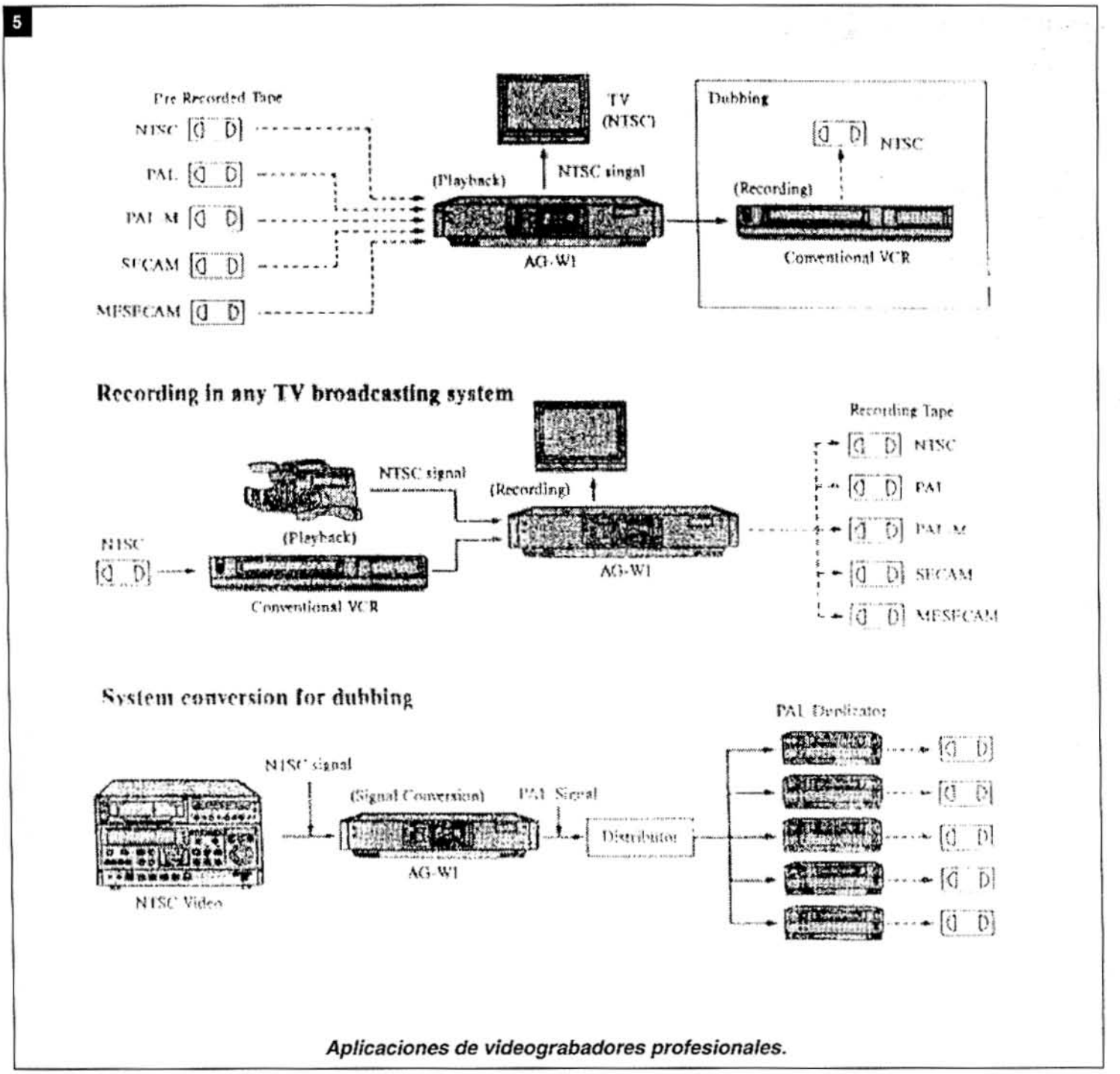
Como ya tuvimos oportunidad de mencionar, el modelo de Panasonic es por lejos el más popular de los equipos mencionados, en parte por la aparición temprana de este modelo en el mercado y por su precio muy accesible. Actualmente, en Estados Unidos, se puede conseguir el modelo AG-W1 por $1.500, si bien en Europa el modelo equivalente, el NV-W1, se cotiza en un precio algo mayor.

La calidad de imagen que se logra con el AG-W1 es excelente y ello se debe, en parte, al uso de cabezas de video amorfas, del tipo profesional. El uso universal del modelo NV-W1 es ilustrado también por el hecho que el mismo posee una variante que se ofrece en Gran Bretaña y que está dotado con sonido Nicam, que es una de las normas en vigencia en ese país.

El modelo VZ-10000 de Sanyo es menos difundido en nuestro mercado, pero posee prestaciones similares al anterior. En cuanto al modelo SV-300W de Samsung es el más reciente en el mercado de los videograbadores profesionales y su comercialización comienza recién ahora.

Los tres modelos tratados poseen cuatro cabezas y grabación del sonido en Hi-Fi (pistas rotativas) y con-

5



Aplicaciones de videograbadores profesionales.

vencional (pista longitudinal) en estéreo. La pista longitudinal puede ser regrabada en forma independiente de la grabación de video. Todos poseen también tableros de conexionado de fácil acceso con entradas múltiples de A/V, pero no están equipados con secciones de RF.

En cuanto a la alimentación eléctrica, resulta lógico que la misma pueda efectuarse desde redes de 110, 127, 220 y 240 volt, indistintamente, tomando en cuenta el carácter mundial de la aplicación de estos modelos. En el caso típico del modelo AG-W1, tenemos un peso de 8,2 kg y dimensiones de 464 mm de ancho, 105,5 mm de altura y 392,4 mm de profundidad.

3 - Conclusiones

El mercado profesional es un sector muy exclusivo con respecto a las prestaciones de los equipos y su construcción mecánica y eléctrica. Forzosamente debe tener precios más altos que los del mercado de consumo. Pero reconforta ver que la brecha de costos entre ambos mercados se reduce permanentemente, con ventaja para el aficionado serio, quien desea, en algún momento, tener acceso al mercado profesional sin sacrificios excesivos. ✪

MEDICIONES EN CORRIENTE CONTINUA

En estos tiempos de preponderancia de lo digital, los instrumentos analógicos tienden a ser relegados a un plano secundario y, si bien no se pueden poner en duda las ventajas de los instrumentos digitales, hay ocasiones en las que, por motivos varios, lo analógico puede resultar más conveniente.

Por Arnoldo Carlos Galetto

Instrumentos Analógicos

Un instrumento analógico no necesita alimentación, excepto en la medida de resistencias, por lo que tranquilamente podemos medir voltios o amperes sin problemas. En el caso de las pinzas amperométricas, con las cuales se mide la intensidad de C.A. en un conductor, especialmente en ambientes industriales, la corriente en estos casos fluctúa continuamente y es más fácil apreciar las variaciones en un instrumento con aguja, mientras que uno digital nos muestra una sucesión de cifras que varían continuamente.

Por otra parte, debemos considerar a los métodos de medición por oposición que comprende a los puentes de Wheatstone y a los potenciómetros.

Comencemos por los instrumentos de aguja. El movimiento de la misma se produce utilizando distintos efectos de la corriente eléctrica. Según el efecto empleado para producir dicho movimiento, pueden los voltímetros y amperímetros de indicación directa dividirse en los siguientes grupos:

a) Instrumentos fundados en los efectos magnéticos de la corriente: de bobina móvil, de hierro móvil.

b) Instrumentos fundados en los efectos térmicos de la corriente: instrumentos térmicos.

c) Instrumentos basados en los efectos electrodinámicos de la corriente: electrodinamómetros.

d) Instrumentos electrostáticos: voltímetros electrostáticos.

Con excepción de los mencionados en d), todos los demás tipos de instrumentos pueden servir indistintamente para hacer medidas de tensión o de intensidad, ya que, en general, la medida de tensión se reduce a la medida de una corriente proporcional a ella.

a) Los detalles de construcción, especialmente en lo que respecta a la suspensión y amortiguación son similares entre los distintos tipos de instrumento. Por ello describiremos

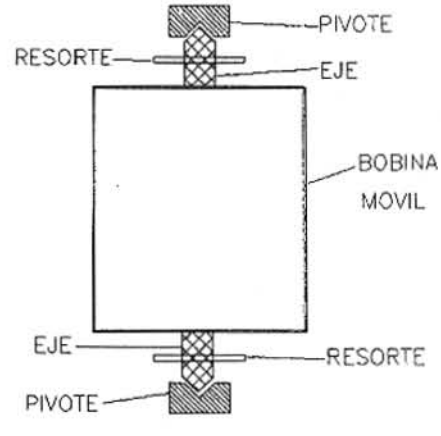


Figura 1

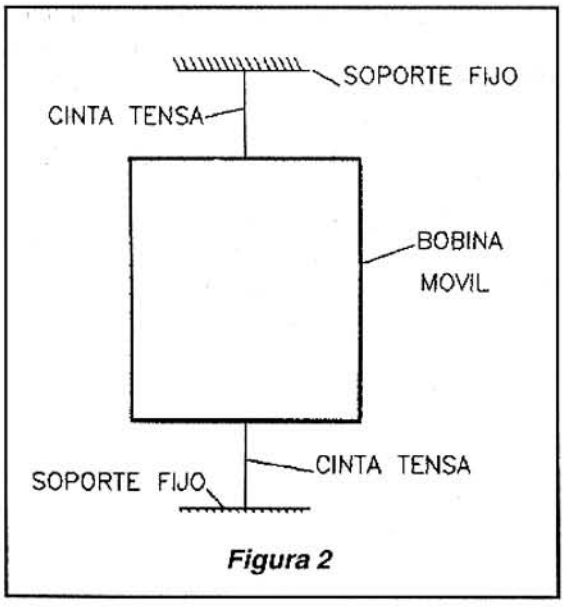


Figura 2

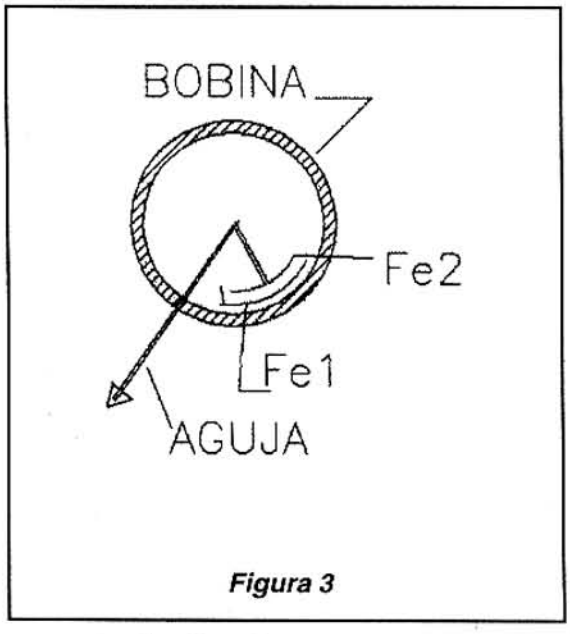


Figura 3

con más detalle a los instrumentos de bobina móvil, éstos poseen una bobina en forma de cuadro rectangular, Fig. 1, el que puede ser de aluminio o de algún material aislante, que generalmente se encuentra soportada por dos ejes que giran sobre pivotes de acero duro o, en muchos casos, sobre piedras preciosas, por ej. zafiro. Sobre los ejes hay dos resortes, uno en cada uno, conectados en forma antagónica, que sirven para mantener el cero, suministran la fuerza necesaria para volver a su posición de reposo al interrumpirse el paso de la corriente y están conectados a los extremos de la bobina móvil. Esta bobina se encuentra sumergida en el campo magnético proporcionado por un imán permanente. La reacción entre este campo permanente y el creado por el paso de corriente por la bobina móvil, hacen que esta última gire y con ella una aguja que indicará sobre una escala, la que se puede calibrar en términos de cualquier parámetro que sea proporcional a la corriente, amperes, voltios, ohms, temperatura, etc.

Otra forma de montaje de la bobina móvil es por medio de una cinta, la que cumple la misma función que el conjunto de ejes y resortes, Fig. 2, y tiene la ventaja de eliminar el rozamiento entre los ejes y los pivotes, aunque a cuenta de una fragilidad algo mayor en el sistema mecánico, por lo cual generalmente se lo usa en instrumentos de laboratorio de alta precisión.

Dentro de esta categoría debemos considerar los instrumentos de hierro móvil, en lugar de una bobina que gira, el sistema consta de dos chapas de hierro dulce, las que en ausencia de corriente se encuentran muy próximas entre sí, y son imantadas al mismo tiempo por la acción de una bobina que las rodea. Una de las chapas se encuentra fija y la otra puede girar sobre un eje, con una aguja adosada a él, y con un montaje mecánico similar al de bobina móvil. Cuando circula corriente en la bobina que rodea a ambas chapitas, éstas se imantan y se repelen en un ángulo proporcional a la corriente. Fig. 3.

Todos los sistemas móviles poseen inercia, y cuando deflexionan, hasta un lugar determinado, por inercia siguen un poco más y luego retroceden algo, y así oscilan un tiempo, lo que dificulta las mediciones, ya que hay que esperar hasta que estas oscilaciones se amortigüen. Para disminuir este inconveniente, estos sistemas se proveen de un amortiguamiento artificial. Este amortiguamiento debe ser tanto más efectivo cuanto mayor sea la velocidad del movimiento, pero debe anularse cuando el sistema se encuentra en reposo. Esto es necesario para impedir que el amortiguamiento se oponga a pequeños movimientos lentos, ya que, en este caso, la sensibilidad del instrumento para pequeñas variaciones resultaría perjudicada.

Se consigue un amortiguamiento dinámico por alguno de los siguiente métodos: por corrientes de Foucault y por cámara de aire. En el primer caso, la forma más práctica de obtener el amortiguamiento es bobinando a la bobina móvil sobre una forma de aluminio. Esta constituye una espira en cortocircuito, y en ella se induce una corriente que se opone al movimiento. En el amortiguador por cámara de aire, Fig. 4, una paleta de aluminio muy liviana se encuentra adosada al eje, por medio de un brazo, y corre dentro de un tubo curvado con un muy pequeño espacio entre la paleta y el tubo, la viscosidad del aire produce rozamiento **cuando la paleta se mueve** y es así como se amortigua el movimiento.

b) Los instrumentos térmicos utilizan la dilatación que se produce en un hilo metálico por el paso de co-

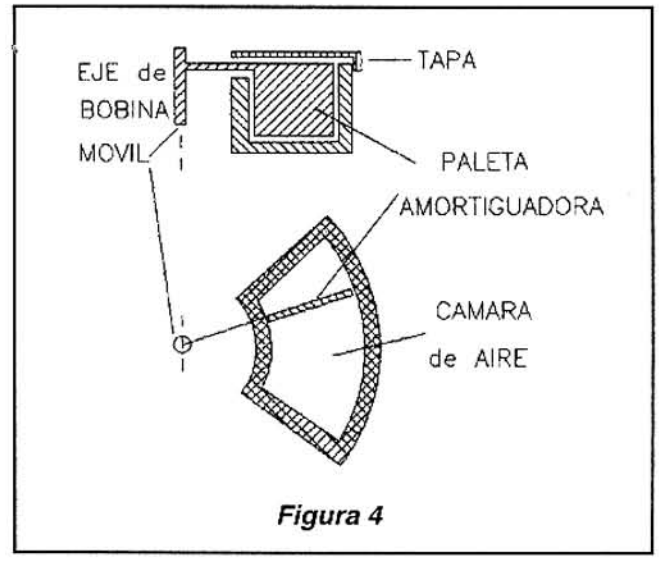


Figura 4

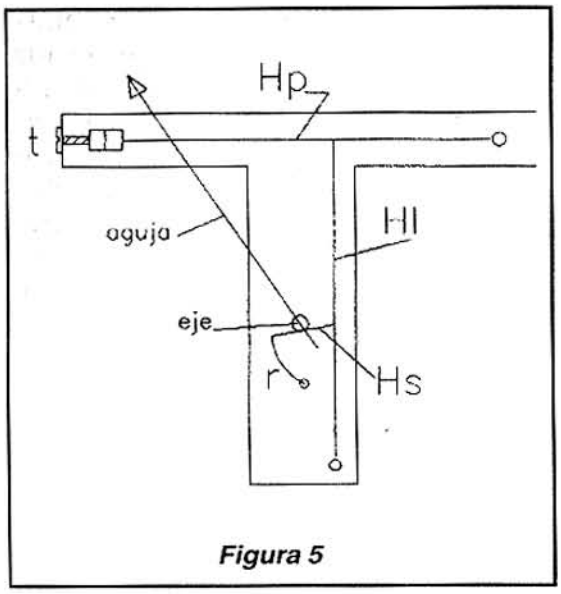


Figura 5

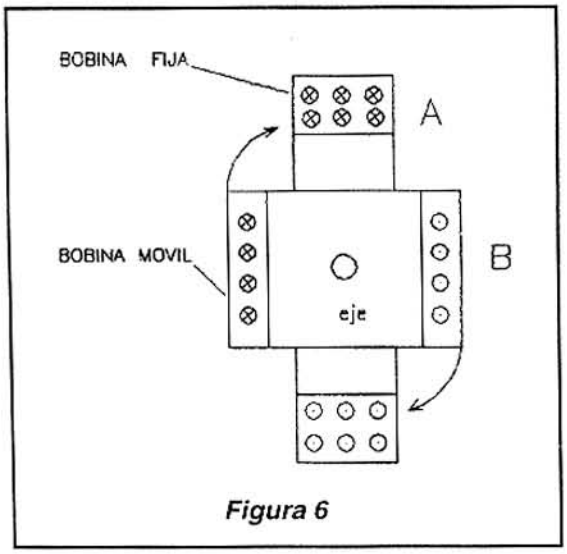


Figura 6

rriente. Si bien actualmente han caído en desuso, no está demás una breve descripción de su funcionamiento. Fig. 5. Un instrumento típico de esta clase, y de buena calidad, poseía un hilo de platino-iridio de 0.06 mm de diámetro y unos 16 cm de longitud. Aproximadamente, en el medio de este hilo Hp, sólidamente fijado en sus extremos, va unido otro de latón de unos 10 cm de longitud y 0.05 mm de diámetro, cuyo otro extremo es igualmente fijo. Del centro de este hilo parte un tercero de material aislante que, pasando por una pequeña polea termina en un resorte r; éste mantiene en tensión el sistema de hilos. Al pasar corriente por Hp, lo calienta y produce su dilatación, esto hace que la polea gire. Su eje, con la aguja solidaria a él, está sostenido por pivotes y gira en ellos. El tornillo t sirve para ajustar el cero.

Una ventaja que tiene este tipo de instrumentos es que pueden usarse con continua y con alterna, la calibración es la misma para ambos tipos de corriente.

c) Instrumentos electrodinámicos. Con el nombre de efectos electrodinámicos se designa, principalmente, la fuerza de atracción o repulsión que ejercen mutuamente los conductores paralelos, al ser atravesados por corrientes de sentidos iguales u opuestos. Los instrumentos construidos fundándose en este principio se denominan también electrodinamómetros y se aplican lo mismo como amperímetros que como voltímetros; sin embargo la aplicación más corriente del principio electrodinámico tiene lugar en los vatímetros. Esencialmente constan de una bobina fija A y de una móvil B, que puede girar alrededor de un eje vertical. Fig. 6. Estas bobinas son generalmente de construcción diferente, en lo que respeta a la sección del alambre y a la cantidad de espiras de cada una. El sistema móvil debe ser de poco peso, por lo tanto no puede ser de alambre grueso, la corriente que por ella circula oscila entre los 20 y los 500 mA, y su combinación con la bobina fija depende de que el instrumento sea un voltímetro, un amperímetro o un vatímetro. La bobina fija puede construirse para una corriente que varía entre algunas décimas de ampere hasta varias décadas. Los instrumentos de este tipo son muy precisos y, los de buena calidad, se entregan con una curva de error en función de la temperatura y con especificaciones precisas en lo que se refiere a las condiciones de uso. La potencia consumida por este tipo de instrumento es sensiblemente mayor que la de los tipos anteriores.

d) Los instrumentos electrostáticos se fundan como su nombre indica, en la atracción o repulsión de cantidades de electricidad estática, y pueden emplearse, por tanto, en medidas de tensión. En relación a los voltímetros descriptos hasta ahora tienen la ventaja de que la corriente absorbida por ellos es prácticamente nula en continua y muy pequeña en alternada. Como la fuerza desarrollada es muy baja pueden usarse a partir de tensiones relativamente altas, 200-300 V, en cambio su límite superior es muy alto pudiendo llegar al millón de voltios.

Una implementación práctica de este tipo de instrumento se puede apreciar, en forma esquemática, en la Fig. 7. Consta de dos placas paralelas C, limitadas por las curvas b, c, d, e, f, g, unidas entre sí mecánica y eléctricamente; en general se designa al conjunto de las dos como cámara. Entre estas dos placas puede oscilar la aguja metálica A, bien aislada de aquéllas. Uno de los polos de la tensión a medir se une a la cámara y el otro a la aguja. Esta será atraída electrostáticamente por las placas y, por tanto, su movimiento será hacia el interior de la cámara. La forma especial de las láminas de la cámara permite una deflexión lineal de la aguja. ✪

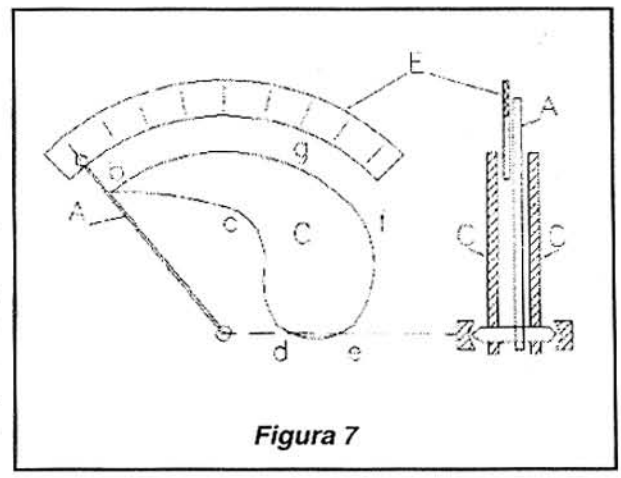


Figura 7

EL PROYECTO DEL MES

GENERADOR DIGITAL

PARA RF

Este circuito provee un patrón de frecuencia en torno a los 465kHz, que puede servir para reparaciones de radios o equipos de comunicaciones. Variando la frecuencia puede tener otros usos

Por Alberto Vera
Banfield - Bs. As.

Los ajustes de las etapas de frecuencia intermedia (FI) de las radios a transistores de AM deben hacerse a partir de un patrón preciso de frecuencia de 465kHz.

Aunque muchos generadores de señales poseen una marca específica en este punto, la precisión no siempre es la que podría desearse para un ajuste perfecto. Lo ideal para el ajuste de estas etapas sería un circuito de frecuencia fija que pudiera tener la garantía de precisión, pero al mismo tiempo no fuera costoso ni difícil de montar.

Usando un filtro cerámico común, encontrado en muchos circuitos de recepción y con apenas 2 integrados de bajo costo describimos un generador de 465kHz modulado que sirve perfectamente para la finalidad deseada.

Dos puertas NAND de un 7400 (TTL) se usan en un oscilador simple en que la realimentación se hace a través de un filtro cerámico.

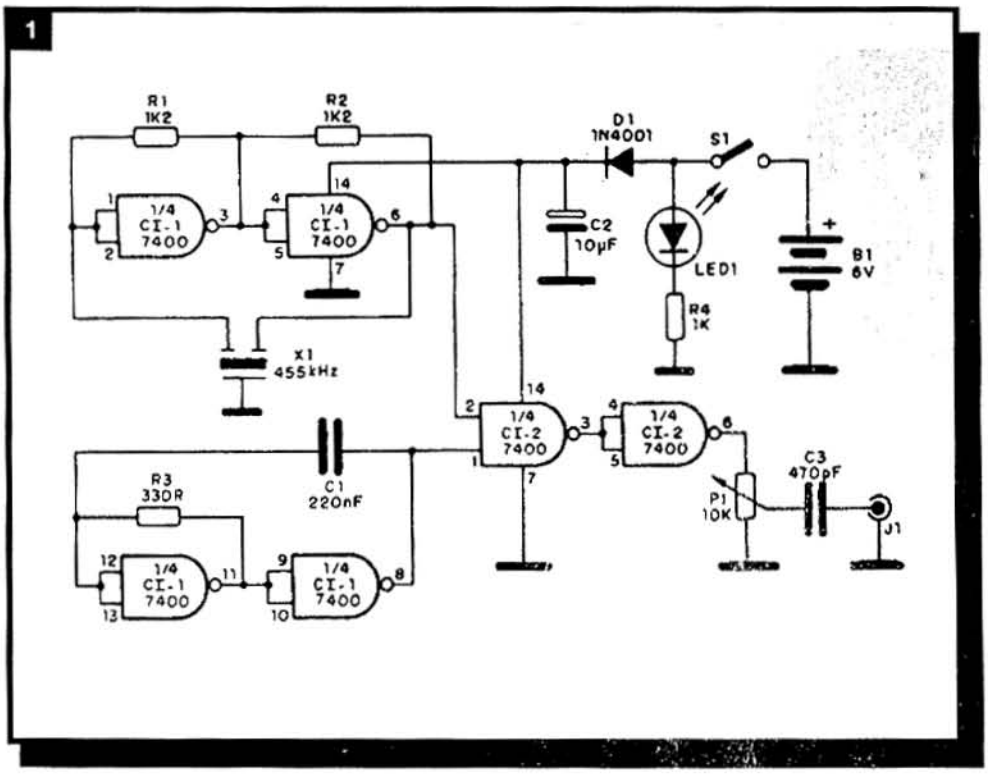
La curva de selectividad de las cerámicas que se emplean para este filtro, es bastante acentuada; por eso, cuando son utilizadas en un circuito de realimentación, pueden hacer que un oscilador produzca con buena precisión una señal de frecuencia fija.

Las otras dos puertas NAND del 7400 son usadas para un oscilador de audio en que la frecuencia es determinada básicamente por un capacitor de 220nF (este capacitor puede permanecer en la banda de 47nF a 470nF).

Las dos señales, de 465kHz y de baja frecuencia (audio) son combinadas en una de las puertas de CI-2 y después aplicadas a una segunda puerta que funciona como inversor y buffer.

La señal de esta puerta, que consiste en una forma de onda compuesta de una frecuencia portadora de 465kHz modulada en audio, es

1



LISTA DE MATERIALES

CI-1, CI-2 - SN7400 - circuitos integrados TTL
D1 - 1N4001
Led 1 - led rojo común
X1 - filtro cerámico de 465kHz
P1 - 10kΩ - potenciómetro lineal
R1, R2 - 1k2
R3 - 330Ω
R4 - 1kΩ
C1 - 220nF
C2 - 10µF x 12V
C3 - 470pF

aplicada al potenciómetro P1, que permite dosificar su intensidad para la aplicación en el circuito a prueba.

En la figura 1 se da el circuito del generador.

La placa de circuito impreso es la sugerida en la figura 2.

El filtro cerámico usado es para 465kHz de cualquier tipo, pudiendo ser aprovechado, inclusive, de radios fuera de uso.

El potenciómetro P1 es lineal, pudiendo hacerse una calibración en términos de tensión de pico (Vpp) de salida, entre 0 y 5Vpp en 10 divisiones de 0,5V (500mV).

El led sirve para indicar si el aparato se encuentra conectado.

Para probar la unidad, basta acoplarla a la antena de una radio común AM o bien hacer un eslabón de transmisión con una o dos vueltas de alambre común.

Actuando sobre P1 debemos oír la señal del generador en cualquier frecuencia sintonizada por el receptor.

Para usar el aparato, en primer lugar debemos acoplarlo directamente a la antena del receptor o inductivamente por medio de una o dos vueltas de alambre.

Abra el volumen del receptor y ajuste los núcleos de los transformadores de FI (amarillo, blanco y negro) para la máxima intensidad de sonido en el parlante.

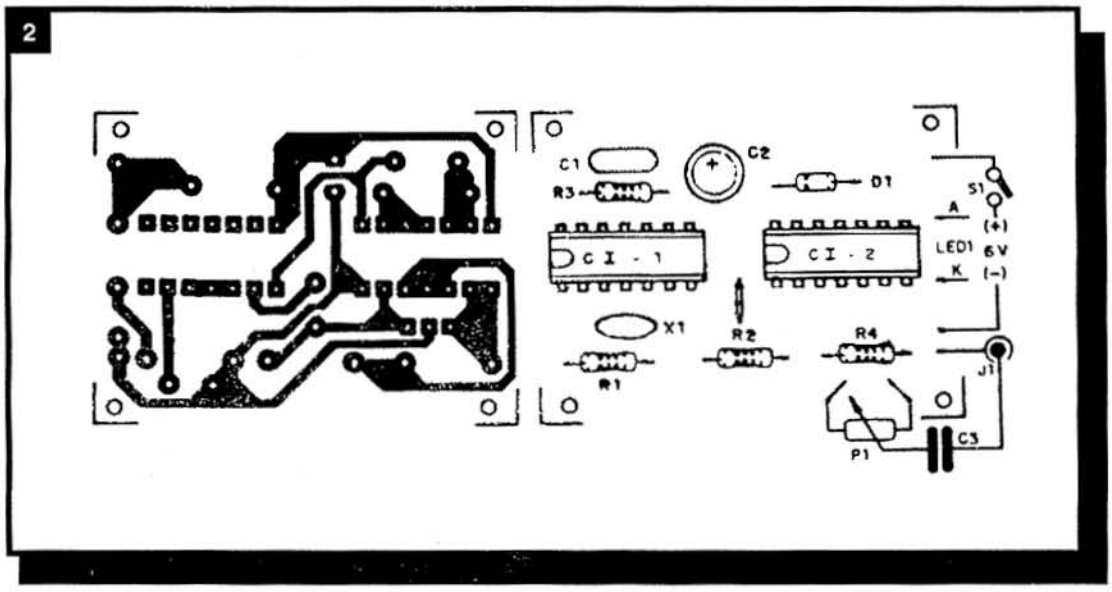
A medida que obtenga el ajuste vaya disminuyendo la intensidad de la señal aplicada en P1. El receptor debe estar fuera de estación para este ajuste.

Los receptores que usan circuitos integrados y filtros cerámicos pueden tener dos o incluso un único transformador, en el cual debe hacerse el ajuste para la máxima intensidad de sonido en el parlante.

Muchos receptores vienen acompañados de manuales que indican el procedimiento para el ajuste de las etapas de FI.

Con la ayuda de un generador preciso, este ajuste garantiza un perfecto funcionamiento del aparato y hasta, incluso, la localización de fallas cuando estas etapas no funcionan correctamente. ✪

2



SABER ELECTRONICA
EDICION ARGENTINA
IX AÑO

INDICE COMPLETO

Los artículos están ubicados bajo su sección correspondiente y ésta se encuentra ordenada alfabéticamente.

ARTICULO	REVISTA	PAGINA
ARTICULO DE TAPA		
Proyecto para telefonía	97	6
Generador de barras para TV color	98	6
4 proyectos en placa universal	99	6
Montajes de sistemas electrónicos	100	6
Control remoto para videograboras y TV color	101	6
Amplificador de audio de alta potencia	102	6
Robótica: alas espaciales, simulador de mariposa	103	6
Temporizador electrónico de precisión	104	6
Microcontroladores: cerradura electrónica	105	6
Micrófono direccional de gran alcance	106	6
Microtransmisor de FM de gran alcance	107	6
Selección de Montajes	108	6
AUDIO		
Parámetros de diseño de gabinetes acústicos	97	43
Fabricación de divisores de frecuencia	98	31
Ancho de banda de audio	99	51
Buffere para grabación	100	34
Nuevos modelos de audio High-end	101	47
Cintas magnéticas	102	48
Avances en la compresión de señales digitales	103	47
Hi-Fi High End y reverberación	104	47
Hablemos de THX	105	47
Los mejores equipos de audio	106	27
El síndrome de la conversión D/A	107	48
Lanzamiento Extraordinario: "Curso Práctico de Audio & Hi-Fi	108	47
AYUDA AL PRINCIPIANTE		
Los efectos termoeléctricos	107	31
CURSOS		
Curso de Electrónica Aplicada		
(7º lección) Circuitos integrados	97	67
(8º lección) Diseño de fuentes de alimentación	98	67
(9º lección)555 Temporizador integrado	99	67
(10º lección) 555 Temporizador integrado	100	67
Curso de circuitos digitales		
(1º lección) Circuitos digitales	101	67
(2º lección) Transmisores en circuitos de conmutación	102	67
(3º lección) Los transistores en circuitos digitales	103	67
(4º lección) Los circuitos secuenciales	104	67
(5º lección) Los circuitos secuenciales	105	67
(6º lección) Los circuitos secuenciales comerciales	106	67
(7º lección) El álgebra digital	107	67
(8º lección) Multiplexores y Demultiplexores	107	67

ARTICULO	REVISTA	PAGINA
FICHAS		
Transistor MJE6045-TIP101	97	79
Componente CMOS CD4519BM	97	79
Componente TTL 74181	97	79
Transistor AF125	98	79
Componente Integrado DN811	98	79
Integrado CMOS CD4073	98	79
Transistor TIP136	99	79
Integrado TDA2571 A	99	79
Componente CMOS CD40161BC	99	79
Transistores BD232	100	79
Integrado SN76666	100	79
Componente CMOS CD4027	100	79
Transistores 2N5575	101	79
Integrado LM833N	101	79
Componente CMOS CD4014	101	79
Transistor 2N2387/2388	102	79
Integrado TA7145P	102	79
Componente CMOS CD40000	102	79
Transistor TIP507	103	79
Integrado TA7145P	103	79
Componente CMOS CD4016	103	79
Transistor MRF646	104	79
Integrado HA11440	104	79
Componente CMOS CD4008	104	79
Transistor 2N1936	105	79
Integrado TBA970	105	79
Componente CMOS CD4019	105	79
Transistor MRF140	106	79
Integrado µA3064	106	79
Componente CMOS CD4025	106	79
Transistor MRF148	107	79
Integrado µA746	107	79
Componente CMOS CD4023	107	79
Transistor 2N3570	108	79
Integrado SAA7274	108	79
CMOS CD4046	108	79
INFORME ESPECIAL		
La exposición internacional de electrónica 1995	100	18
Exposición electrónica Las Vegas '96	107	26
LANZAMIENTO EXTRAORDINARIO		
Curso práctico de técnicas digitales	97	39
Curso práctico de Audio & Hi-fi	108	47
LISTADO DE SOCIOS		
Club Saber Electrónica	106	33
Club Saber Electrónica	107	64
Club Saber Electrónica	108	63
LO NUEVO		
Internet: El mundo sin fronteras	104	18
MICROPROCESADORES		
Componentes de montaje superficial	98	27
Comunicación entre circ uitos integrados	99	31
MICROCONTROLADORES		
Sistemas de numeración	107	52
MONTAJES		
Efecto sonoro de potencia	97	20
Timbre bitonal al tacto	97	23
Vúmetro de precisión de alta Z	97	27
Sirena autoalimentada	97	29
Bloqueador telefónico	98	17
Llave digital al tacto	98	20

ARTICULO	REVISTA	PAGINA
Receptor para telemando por la red eléctrica	98	22
Transmisor para telemando por la red eléctrica	98	24
Medidor de campo	99	19
Relé electrónico activado por sonido	99	21
Sirena de bajo consumo	99	23
Generador de funciones	99	25
Punta lógica por tátil	100	22
Excitador de cirucitos TTL	100	25
Seguidor de señales dinámico	100	28
Bloqueador de ignición para el auto	100	31
Tiro al blanco	101	22
Secuencial de potencia de 4 canales	101	25
Distorsionador para instrumentos musicales	101	28
Interruptor electrónico	101	31
Inversor fluorescente de alto rendimiento	102	22
Generador de barras portátil	102	25
Transmisor de FM con mezclador	102	27
Oscilador CMOS para pruebas digitales	102	30
Mezclador de 5 entradas	103	22
Amplificador de audio multipropósito	103	24
Estimulador muscular	103	27
Ionizador ambiental	103	29
Detector de iones	103	31
Detector de humedad para cocción de alimentos	103	33
Pistón electrónico	104	22
Fotovibrato	104	26
Interuptores al tacto	104	29
Receptores de FM controlado por PC	104	32
Reloj digital para 50Hz	105	20
Amplificador de 20W con un solo chip	105	24
Modulador para guitarra	105	28
Intercomunicdor	105	31
Control de velocidad para motores C.C.	106	14
Instrumento de percusión sintetizado	106	16
Sirena para exteriores	106	20
Timbre para el teléfono	106	22
Despertador solar	107	15
Brazo de robot	107	17
Autostop - Antirrobo para autos	107	21
Sirena musical de varios tonos	107	24
Intercomunicador por la red eléctrica	108	7
Estación transmisora de TV	108	9
Emisora de FM	108	11
Receptor para antena parabólica	108	12
Digitalizador de voz	108	16
Sirena musical de varios tonos	107	24
Alarma de aproximación	108	17
Tx - Rx para el auto	108	18
Control remoto digital	108	20
Fuente con indicación digital	108	21
Amplificador - ecualizador	108	23
PROYECTOS DE LECTORES		
Intercomunicador para emisora radial	97	67
Sonido suround	98	62
Estación transmisora de televisión	99	61
Probador de equipos de audio	100	64
Temporizador digital de cuenta regresiva	101	62
Electrificador de cercas	102	63
Alarma residencial para principiantes	106	65
Indicador de ausencia de energía	107	62
Generador digital para RF	108	65
RADIOARMADOR		
Fibras ópticas (una alternativa como medio de enlace - parte 4)	97	47
Fibras ópticas (una alternativa como medio de enlace - parte 5)	98	49
Fibras ópticas (una alternativa como medio de enlace - parte 6)	99	54
Analizador de enlaces de microondas	100	50
Transmisores de BLI	101	54

ARTICULO	REVISTA	PAGINA
Generador de BLU	102	52
Modulación	103	59
Consideraciones sobre equipos receptores en AM	104	59
R.O.E. y Roímetros	105	59
La curva del progreso	106	56
La curva del progreso (parte 2)	107	55
Mediciones en C.C.	108	59
ROBOTICA		
Movimiento sin motor	105	56
Movimiento sin motor - Aleaciones con memoria de forma	106	51
Controlador para brazo de robot	108	30
TECNICO REPARADOR		
Componentes de montaje superficial	98	39
Componentes de montaje superficial	99	35
Descripción y uso del frecuencímetro Lutrón Componentes SMD	100	37
Descripción y uso del frecuencímetro Lutrón (cont.)	101	35
Sintonizadores microprocesados	101	35
Videograbador Hitachi M121AN	101	35
Comunicación entre CI, síntesis de frecuencia	102	35
Curso de TV color	102	39
Seminarios técnicos	102	46
Reparación de sistemas de normas en los videograbadores	103	35
Curso de TV color	103	39
Fichas	103	46
Reparación de sistemas de normas en los videograbadores - concl.	104	35
Curso de TV color - capítulo 3	104	39
Ficha instrumetnal	104	46
Memoria de reparación - Fallas en la modificación de normas de un videograbador JVC modelo HRD-180	105	35
Curso de TV color - capítulo 3	105	41
Memoria de reparación - Fallas en la modificación de normas de un videograbador JVC modelo HRD-180 (2ª parte)	106	35
Curso de TV color - capítulo 5	106	41
Memoria de reparación -TV TVC: Toshiba 212 R 6 AE	107	37
Curso de TV color - Capítulo 6	107	40
Curso de TV color - Capítulo 7	108	37
Reparación de un Reproductor de Discos Compactos	108	43
TECNOLOGIA DE PUNTA		
Robótica: alambres musculares	102	16
TELEVISION		
Novedades de la TV virtual	97	56
La cancelación de fantasmas de TV	98	56
Ampio panorama de TV de pantalla ancha	99	58
El servicio técnico por software	100	60
Tubos de imagen en los TV de 1995	101	58
Tubos de imagen en los TV de 1995 (parte 2)	102	57
VIDEO		
Las cabezas de video	97	33
Proyectores de video	98	45
Sistemas de grabación de audio para camcorder	99	47
Sistemas de grabación de audio para camcorder	100	45
Camcorders: formatos profesionales y semiprofesionales	103	54
Hardware para videogames: camino a la computación	104	54
Los equipos de video destacados	105	62
Camcorder CCD con tes chips	106	61
Tubos de imagen en proyectores	107	58
Videograbadores Profesionales Multinorma	108	54

LOS CIRCUITOS MULTIPLEXORES Y DEMULTIPLEXORES

Estos dispositivos, a menudo también llamados codificadores y decodificadores, se utilizan para establecer una salida determinada según la disposición de los bits aplicados en sus entradas. Un multiplexor o codificador, permite que un bit perteneciente a un número de muchos bits, pase a una salida según un código, mediante entradas de selección. Su funcionamiento es alternativo, es decir que no requiere de una secuencia determinada en el tratamiento de los bits de entrada. Un demultiplexor o decodificador se ocupa de la función opuesta, o sea: devolver a su secuencia original los bits aplicados en las entradas del multiplexor.

Por Gregorio Fuentes
del Cuerpo Docente de Radio Instituto

Cuando hablamos de codificador y decodificador nos referimos a una notación binaria, generalmente se trata del código BCD (8421), con aplicaciones a otros códigos, como pueden ser el octal, hexadecimal y 7 segmentos. Hacemos esta aclaración a fin de evitar al alumno posibles confusiones con la codificación y decodificación empleada en el tratamiento de señales de los integrados MC145026 MC145027 y MC145028, que ya hemos estudiado. En esos casos se trataban señales digitales de una frecuencia bien determinada y con modulación en el ancho de los pulsos generados por el mismo integrado codificador, los cuales deben ser compatibles con la frecuencia establecida en el integrado receptor para lograr un enlace correcto. Sin embargo, a partir de este enlace, se puede transmitir y lógicamente recibir un código BCD, con lo cual podemos lograr varias y distintas funciones. Podemos decir que éste es un caso de doble multiplexación; por un lado está la codificación de compatibilidad entre los dos integrados, y por el otro la codificación en BCD que se puede realizar, por ejemplo, en el integrado 145026 y decodificarse con el 145027. Existe una variedad de circuitos integrados multiplexores y demultiplexores, tanto en versiones CMOS como en TTL, por ejemplo entre los de la familia CMOS podemos citar los CD 4028, 4051, 4511, 4514, 4515, 4532 entre otros. En la presente lección estudiaremos algunos de ellos, pero previamente haremos un repaso breve pero práctico de la aritmética binaria, a fin de comprender mejor los conceptos de codificación, principalmente el código ***BCD 8421***.

ARITMETICA BINARIA BASICA

Las operaciones aritméticas binarias se pueden realizar de un modo similar a como

se procede en forma decimal. Trataré de ser claro e ilustrar con ejemplos, aunque a quienes conocen el tema en profundidad les pueden resultar obvios, considero que serán importantes para la mayoría.

El sistema binario representa números valiéndose solamente de las cifras 1 y 0, de una forma similar a como el sistema decimal usa las cifras de 0 a 9. Si escribimos el número 475, sabemos que está compuesto por cuatro centenas, siete decenas y cinco unidades. Si a cada número lo encasillamos en una columna, diremos que la columna del 5 corresponde a las unidades, la columna del 7, a las decenas y la del 4, a las centenas. De hecho el número 5 que corresponde a las unidades, será el de menor valor, por lo tanto es el "dígito menos significativo"y el número 4, en esta cifra será el "más significativo". En la escala decimal cada columna representa una potencia de 10. La potencia es el número que indica cuántas veces hay que multiplicar 10 por sí mismo para obtener el valor de la columna. Así tenemos que la columna de las unidades será $10^0 = 0$, la de las decenas, $10^1 = 10$ centenas, $10^2 = 100$, la de millar: $10^3 = 1.000$, etc. En el sistema binario la potencia es de base 2 y puede escribirse de manera similar valiéndose de columnas que representen 2^0, (dígito menos significativo) 2^1, 2^2, 2^3, etc. De este modo cada columna de la izquierda siempre tendrá un valor de NOTACION DECIMAL que será igual al doble de la que la precede.

Una forma de conversión de un número decimal a binario, es mediante una calculadora, dividiendo por 2 y anotando los restos de la derecha de la coma. Si el primer número es 5 o mayor, se anota un 1, si es menor de 5 se anota un 0. En la figura 1 damos un ejemplo con el número decimal 475 citado.

Número binario equivalente al decimal 475 = 111011011

La división se continúa hasta que desaparecen los números enteros y queda solo un resto decimal, que siempre arrojará un 1. Otra forma sencilla de conversión es dibujando las columnas correspondientes comenzando desde la 2º (dígito menos significativo), hasta la anterior al valor de la cifra decimal que queremos convertir y, en esta columna, se anota el primer 1 (dígito más significativo). Luego se resta el valor de esta columna del número decimal; se busca otra columna cuyo valor sea inmediatamente inferior al valor de la primera resta y también se resta; con el nuevo valor obtenido, se procede de igual modo con la columna inmediatamente inferior, así hasta llegar a la primera. En cada columna que se resta, se anota un 1; en las que no se toman en cuenta, se anota un 0. En la figura 2 damos un ejemplo de lo expuesto. La conversión de binario a decimal es más sencilla todavía, ya que simplemente se suman todas las columnas que tienen un 1.

```
% 2 )  475
 ,,    237,5   - 1  Dígito menos significativo.
 ,,    118,75  - 1
 ,,     59,37  - 0
 ,,     29,68  - 1
 ,,     14,84  - 1
 ,,      7,42  - 0
 ,,      3,71  - 1
 ,,      1,85  - 1
         0,92  - 1  Dígito más significativo.
```

Si después de la coma el primer número del resto es 5 ó mayor, se anota un 1, si es menor se anota un 0

figura 1

Conversión de decimal a binario

2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1

Número decimal 809 - 512 = 297 - 256 = 41 - 32 = 9 - 8 = 1

Conversión de binario a decimal

```
  512
+ 256
+  32
+   8
+   1
 ----
  809
```

Número decimal 809, en binario = 1100101001

figura 2

EL CODIGO BCD 8421

El sistema decimal en código binario, (binary coded decimal, BCD) emplea cuatro dígitos binarios, para representar cada dígito de un número decimal mediante un código 8-4-2-1, en el que cada dígito decimal se convierte en un equivalente binario de 4 bits. Muchos se estarán preguntando de dónde surgen estos números del código, pues bien, de la escala de columnas del sistema binario se toman las cuatro primeras, que justamente corresponden a la notación decimal 8, 4, 2,1.

Esto significa que la expresión más baja de una cifra decimal será cero, que en BCD corresponde también a un 0 en cada columna (0000). Por el contrario, la expresión más alta posible de un número decimal, será el quince y que en BCD corresponde a un 1 en cada columna (1111).

En la figura 3 se aclaran estos conceptos.

La representación gráfica de la figura 3 nos dice claramente las equivalencias entre el código BCD y el sistema decimal, que como vemos es igual al ejemplo anterior, es decir: para obtener el número decimal se suman los valores correspondientes a las columnas que tienen un 1. Damos un ejemplo con el número decimal once. Pero atención: ya hemos dicho que en este código **se emplean cuatro dígitos** para representar cada dígito de un número decimal. Por lo tanto, aunque no es muy usual, podríamos encontrarnos con representaciones numéricas que se prestan a confusión, como vemos en la figura 4.

Representación del número decimal 154 en los distintos sistemas

Naturalmente, en cualquier expresión binaria siempre se indica a que sistema corresponde. En la representación del sistema binario ya sabemos que el número decimal se obtiene sumando las columnas que tienen un 1, en este caso son las columnas 128, 16, 8 y 2 (128+16+8+2 = 154). En el código BCD cada dígito decimal está representado por cuatro dígitos binarios cuyo valor es equivalente. El código octal que estudiaremos a continuación, en realidad tiene los mismos dígitos que el sistema binario, pero separados en grupos de 3 dígitos, de ahí el "0" a la izquierda que hemos incluido en el primer grupo, para completarlo con tres dígitos, aunque si no estuviera sería lo mismo.

Luego se da el valor a cada grupo con el número decimal que le corresponde, del mismo modo que en el código BCD. Por lo tanto el número decimal 154, en octal será el 232. El sistema hexadecimal, que también estudiaremos, opera de manera similar al código octal, pero aquí el número 154 en binario, se separa en grupos de cuatro dígitos, por lo tanto el primer grupo corresponde al 9 decimal, y el segundo al 10 decimal. En este sistema el número 10 se escribe con la letra A (ya veremos el porqué), por lo que la notación del decimal 154 es, en hexadecimal, 9A.

EL CODIGO OCTAL

Este código emplea un sistema de numeración con potencia de base 8, en el cual la cifra más alta que se puede obtener es 7, da-

· Sistema binario

32	16	8	4	2	1			
		0	0	0	0	Decimal	= 0	
		0	0	0	1	,,	= 1	
		0	0	1	0	,,	= 2	
		0	0	1	1	,,	= 3	
		0	1	0	0	,,	= 4	
		0	1	0	1	,,	= 5	
		0	1	1	0	,,	= 6	
		0	1	1	1	,,	= 7	
		1	0	0	0	,,	= 8	
		1	0	0	1	,,	= 9	
		1	0	1	0	,,	= 10	
		1	0	1	1	,,	= 11	(8+2+1)
		1	1	0	0	,,	= 12	
		1	1	0	1	,,	= 13	
		1	1	1	0	,,	= 14	
		1	1	1	1	,,	= 15	

Código BCD

CODIGO BCD Y SU EQUIVALENTE EN DECIMAL

figura 3

do que se emplean tres dígitos binarios por cada cifra octal (111= 7). El número binario que se desea convertir a octal, se agrupa en unidades de tres dígitos. A cada uno de estos grupos se le asigna su valor en la forma decimal, siendo el de la derecha el menos significativo y el de la izquierda, el más significativo, al igual que en todos los sistemas numéricos. En la figura 5 observamos ejemplos de conversión en uno y otro sentido.

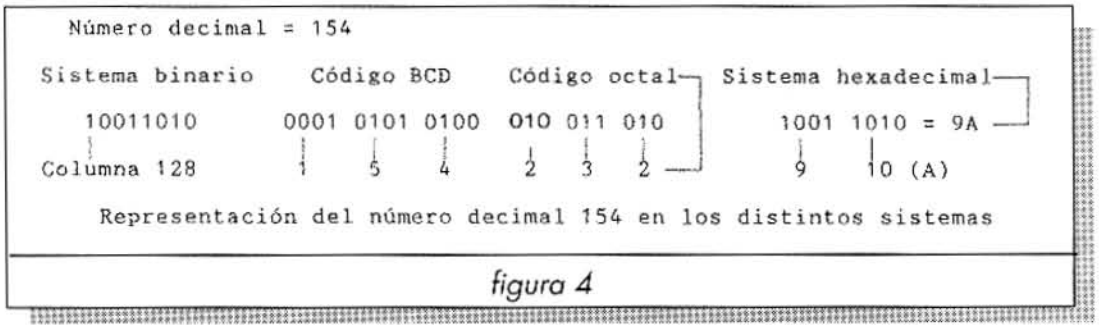


figura 4

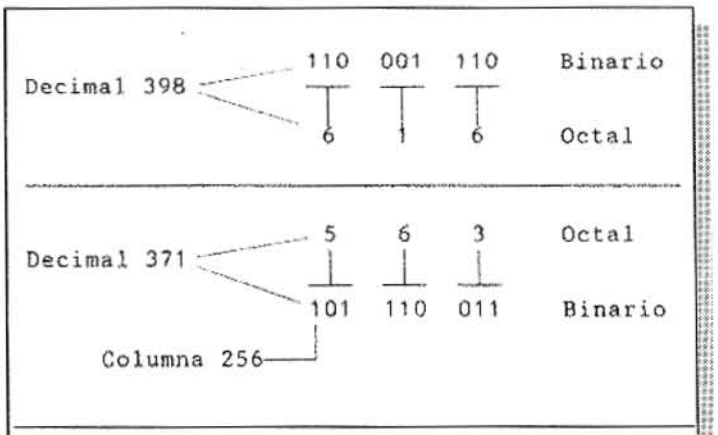


figura 5

La lectura de la cifra binaria se efectúa como si todos los dígitos estuvieran juntos, y a cada uno de ellos se le asigna la columna que le corresponde, siendo la mayor, en este caso, 256. La característica más importante de la escala octal es la facilidad con que se obtienen decodificaciones BCD, conectando únicamente las tres líneas de menor orden a las entradas BCD del integrado, enviando a masa la correspondiente al bit más significativo. En la figura 6 vemos cómo hacerlo.

EL SISTEMA HEXADECIMAL

El sistema hexadecimal, cuya potenciación es de base 16, da un número menor de dígitos que el código octal, ya que en éste los dígitos binarios se agrupan en conjuntos de cuatro bits. El número más bajo a obtener en cada dígito hexadecimal es el 0, y que corresponde a un grupo binario de cuatro bits 0000. El más alto será, por lo tanto, el quince (F) con lo cual el grupo será 1111. La expresión hexadecimal, al igual que en octal, se realiza con notación decimal. Este código es particularmente útil a causa de la simplicidad de la conversión al sistema binario y viceversa, pero además está el hecho de que un grupo de cuatro bits compone un carácter hexadecimal, de modo que el grupo de 8 bits, o byte, (se lee báit), tan ampliamente utilizado, se puede representar por un número hexadecimal de dos dígitos. Como la posibilidad de equivocarse aumenta con el número de dígitos, al reducir éstos, también disminuye la posibilidad de error. Digamos que este sistema es muy utilizado en ordenadores y microprocesadores. En la figura 7 representamos la escala hexadecimal.

Observe que mientras los números decimales son de un dígito, en hexadecimal le corresponde el mismo número. A partir del diez y hasta el quince, se emplean las letras del alfabeto. Esto debe ser así necesariamente, de lo contrario se podría interpretar como dos dígitos hexadecimales, o sea dos grupos de cuatro dígitos binarios. Veamos un ejemplo con el número 14 (E, en hexadecimal). Si nos encontramos con una expresión hexa-

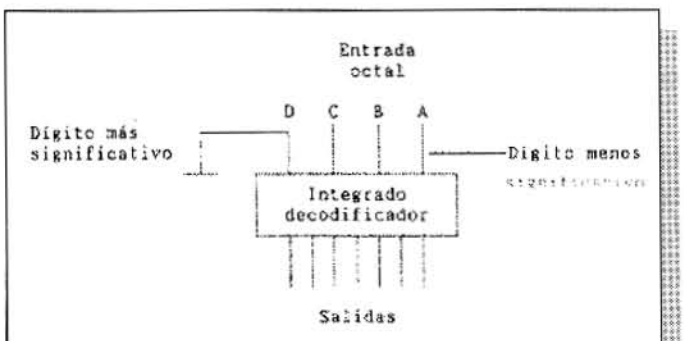


figura 6

Decimal	Hexadecimal
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

figura 7

decimal 14, se debe interpretar como un cuatro y un uno en binario 0001 0100. O sea que el 14 hexadecimal corresponde a esta expresión. En cambio al ver la letra E, sabemos que corresponde al número 14 en binario, cuya expresión es 1110. Note el alumno qué error tan importante se podría producir.

Las conversiones entre decimal, binario y hexadecimal no ofrecen mayores inconvenientes, como podemos apreciar en la figura 8. Puede apreciarse que dos números binarios de aspectos muy parecidos, se distinguen más fácilmente en la forma hexadecimal. La lectura de la cifra binaria se efectúa como si todos los dígitos estuvieran juntos; se han separado en grupos de cuatro para clarificar la explicación.

LOS CIRCUITOS INTEGRADOS CD4514 Y CD4515

Estos circuitos integrados son demultiplexores o decodificadores BCD a decimal. Disponen ambos de las cuatro entradas del código BCD y entregan 16 salidas decodificadas. Básicamente son iguales en todas las características, salvo en el nivel de las salidas, que en el 4514 están en 0 y cambian a 1, cuando aparece un dato en alguna entrada. En el 4515 es a la inversa, en reposo están en 1 y cambian a 0 cuando se activan las entradas. Tomando en cuenta esta diferencia, vamos a estudiar su comportamiento, basándonos en el 4514. En la figura 9 vemos su circuito esquemático, el diagrama de terminales y su tabla de verdad.

En el circuito de la figura 9 podemos observar que en las etapas de salida hay una aclaración que dice "CD4515 solo", esto se refiere a que cada salida del integrado 4515 tiene en serie un inversor, por este motivo la polaridad es opuesta a la del 4514, que naturalmente no los tiene. Todas las entradas BCD disponen de cerrojos, que son flip-flops tipo R-S, y que estarán activos o no, según el nivel que se otorgue a la entrada "strobe". También es importante el instante en que esta entrada está activa con referencia a los datos de entrada. También se dispone de una entrada de inhibición de las salidas. Bien, pasemos a analizar el funcionamiento según la tabla de verdad. La entrada de inhibición la conectamos a masa y la entrada strobe al +B o sea "0" y "1", respectivamente. En estas condiciones se activará una de las salidas según los datos presentes en las entradas BCD, pero no quedará retenida, es decir que al desaparecer el o los datos de entrada, las salidas retornarán a 0. Disponemos de 16 salidas (S0 a S15) de notación decimal, siendo S0 la correspondiente al 0 en binario y cero decimal. Esta salida tiene un 1, siempre que las cuatro entradas estén en 0. La entrada A corresponde al dígi-

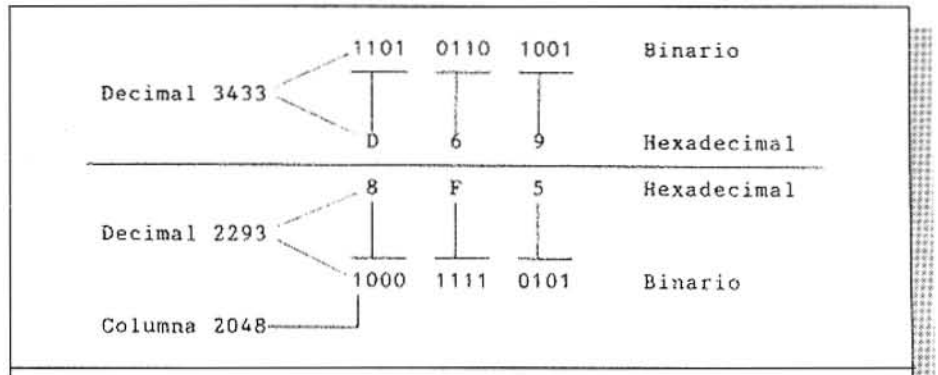
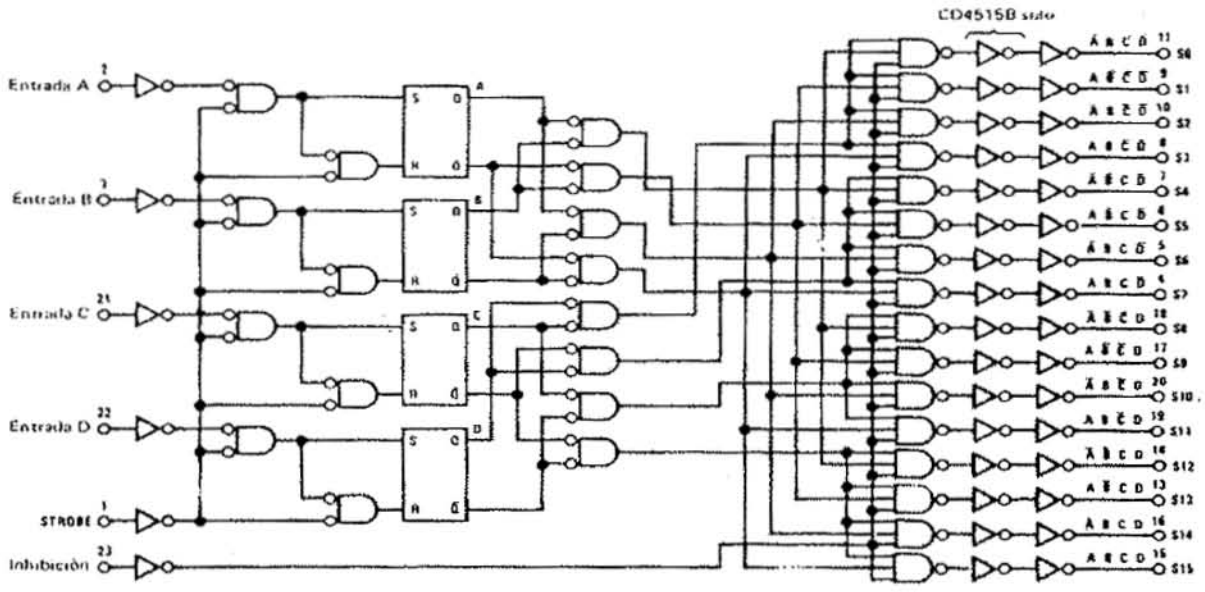


figura 8



Inhibición	Entradas de datos				Salida Seleccionada CD4514 = "1" lógico CD4515 = "0" lógico
	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	S0
0	0	0	0	1	S1
0	0	0	1	0	S2
0	0	0	1	1	S3
0	0	1	0	0	S4
0	0	1	0	1	S5
0	0	1	1	0	S6
0	0	1	1	1	S7
0	1	0	0	0	S8
0	1	0	0	1	S9
0	1	0	1	0	S10
0	1	0	1	1	S11
0	1	1	0	0	S12
0	1	1	0	1	S13
0	1	1	1	0	S14
0	1	1	1	1	S15
1	X	X	X	X	Todas las salidas = 0, CD4514 = 1, CD4515

X = Sin importancia

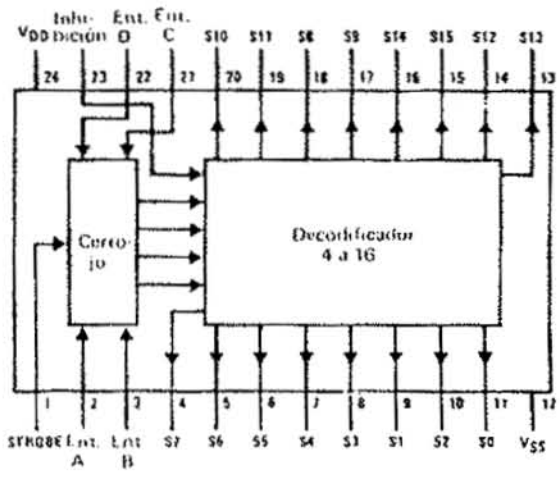


figura 9

to menos significativo, y la entrada D al más significativo. Si se aplica un 1 en la entrada A (pin 2) o sea un 1 en binario (0001), se activará la salida decimal S1 (pin 9). Esto será así con todas las entradas, o sea que según el número binario aplicado en las entradas, se activará la salida decimal correspondiente. Por ejemplo, al aplicar el quince en binario (1111) se activará la salida decimal S15 (pin 15). Si la entrada de inhibición (pin 23) se lleva a 1, no importa en qué estados se encuentran las entradas (XXXX), las salidas pasarán todas a 0, incluso la salida S0. Esta es la manera más usual de funcionamiento de este integrado, es decir: con la entrada de inhibición a 0 y la entrada "strobe" a 1, con lo cual las salidas están activas todo el tiempo que estén activas las entradas. Al desaparecer las señales en la entrada, retornan a 0.

Existen otras variantes, las que pueden analizarse a partir de las hojas de datos dadas por el fabricante, las cuales serán objeto de estudio de próximas lecciones. ✪

CURSO DE CIRCUITOS DIGITALES

TEST DE EVALUACION

8ª LECCION

ENVIE ESTE CUPON ANTES DEL 20 DE JULIO DE 1996

Nombre y Apellido del Alumno: _____

_____ Edad: _____

_____

Dirección: _____ CP _____

TEL.: _____ Localidad: _____

Provincia: _____ País: _____

Si trabaja, consigne empresa: _____

Trabaja como: _____

INDEPENDIENTE _____ EMPLEADO _____

_____

Su trabajo está vinculado a la Electrónica SI _____ NO _____

Estudios cursados PRIM. _____ SEC. _____

TER. o UNIV. _____

Si es estudiante, consigne el establecimiento educativo: _____

_____

IMPORTANTE:

- Luego de estudiar la lección correspondiente a esta evaluación, lea atentamente cada pregunta y, una vez seguro de la respuesta, marque con una cruz el casillero correspondiente. Sólo hay una respuesta correcta por cada pregunta.
- Completado el Test de Evaluación, envíelo a Saber Electrónica para su corrección antes del día 20 del mes siguiente de esta edición de Saber Electrónica.
- Serán aprobados aquellos exámenes que, como mínimo, tengan 7 respuestas correctas.

PREGUNTAS:

1. Indique cuál es el equivalente decimal del número binario "110001".
   - ☐ 40 ☐ 113 ☐ 334
   - ☐ 78 ☐ 128 ☐ 542

2. Indique cuál es el equivalente binario del número decimal "40".
   - ☐ 11001 ☐ 110001
   - ☐ 101000 ☐ 11011000
   - ☐ 1001110 ☐ 1000011110

3. Indique cuál es el equivalente BCD del número decimal "18".
   - ☐ 0001 0008 ☐ 1000 0001
   - ☐ 0001 1000 ☐ 1001 1001
   - ☐ 0111 1111 ☐ 1111 1111

4. Indique cuál es el equivalente decimal del número BCD "0100 0011 0110".
   - ☐ 40 ☐ 113 ☐ 334
   - ☐ 78 ☐ 128 ☐ 436

5. Indique cuál es el equivalente octal del número decimal "37".
   - ☐ 40 ☐ 100101 ☐ 0100 0101
   - ☐ 45 ☐ 111001 ☐ 0111 0001

6. Indique cuál es el equivalente hexadecimal del número decimal "542".
   - ☐ 00E ☐ 00100001
   - ☐ 21E ☐ 0010000111
   - ☐ 2114 ☐ 001000011110

7. Indique cuál es el equivalente binario del número hexadecimal "3CF"
   - ☐ 11001 ☐ 110001
   - ☐ 101000 ☐ 11011000
   - ☐ 1001110 ☐ 1111001111

8. Indique cuál es el equivalente octal del número decimal "216".
   - ☐ 0001 0008 ☐ 1000 0001
   - ☐ 0001 1000 ☐ 1001 1001
   - ☐ 0111 1111 ☐ 1111 1111

9. Indique cuál es el equivalente octal del número BCD "0111 1000".
   - ☐ 40 ☐ 116 ☐ 330
   - ☐ 78 ☐ 128 ☐ 436

5. Indique cuál es el euivalente decimal del número hexadecimal "19".
   - ☐ 19 ☐ 36 ☐ 72
   - ☐ 25 ☐ 61 ☐ 91

"SABER ELECTRONICA"

Informaciones útiles, características de componentes, tablas, fórmulas de gran importancia para el estudiante, el técnico y el hobista.
Todos los meses, las fichas de esta colección traerán las informaciones que usted precisa. Debido a su practicidad, permiten la consulta rápida, inmediata, inclusive en el taller, sin dificultad. Recórtelas y plastifíquelas, o saque copias para pegarlas en cartón. ¡Haga como quiera, pero no se pierda ninguna!

Nº 324 - REV. Nº 108

Componentes: TRANSISTORES	**2N3570**	ARCHIVO SABER ELECTRONICA

Transistor NPN de silicio, para aplicaciones en VHF y UHF. Posee muy bajo ruido y se lo utiliza en etapas amplificadoras, osciladoras y mezcladoras. Se garantiza un ancho de banda mínimo hasta 1,5GHz.

Características:

VCB 30V
VCE 15V
VEB 3V
IC continua 50mA
PD continua 200mW
PD con disipador 350mW
hfe mínimo 20
Ccb 0,75pF

Nº 325 - REV. Nº 108

Componentes: INTEGRADOS	**SAA 7274**	ARCHIVO SABER ELECTRONICA

Circuito integrado para etapas de audio de entrada digital (ADIC) que convierte la señal estéreodigital procedente de dos canales, en señales binarias equivalentes, proveyendo salidas en I²C bus.

Función de los Terminales

1 - salida datos
2 - señal s/enganche
3 - referencia fase
4 - salida fase
5 - nivel preénfasis
6 - salida reloj
7 - salida datos
8 - entrada bifásica
9 - entrada capacitiva
10 - ent. det. frecuencia
11 - selector fase PLL
12 - test
13 - masa de Vss
14 - Vdd (+5V)
15 - salida sincro.
16 - salida de reloj (palabra)
17 - salida reloj (datos)
18 - entrada reloj (datos)
19 - entrada selector (palabra)
20 - salida de datos
21 - ent. habilit
22 - salida de reloj del sistema
23 - salida del oscilador del reloj
24 - entrada del oscilador del reloj

Nº 326 - REV. Nº 108

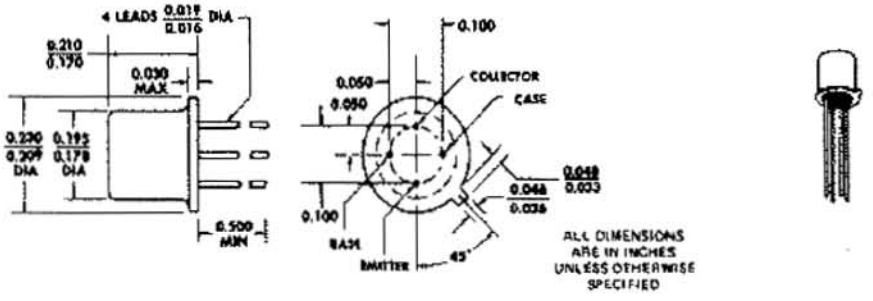
Componentes: CMOS	**CD4046**	ARCHIVO SABER ELECTRONICA

Lazo enganchado en fase (PLL) consistente en un oscilador controlado por tensión lineal de baja potencia, un seguidor de fuente, un diodo zener y dos comparadores de fase. Los dos comparadores poseen una señal de entrada común y un comparador de entrada común.

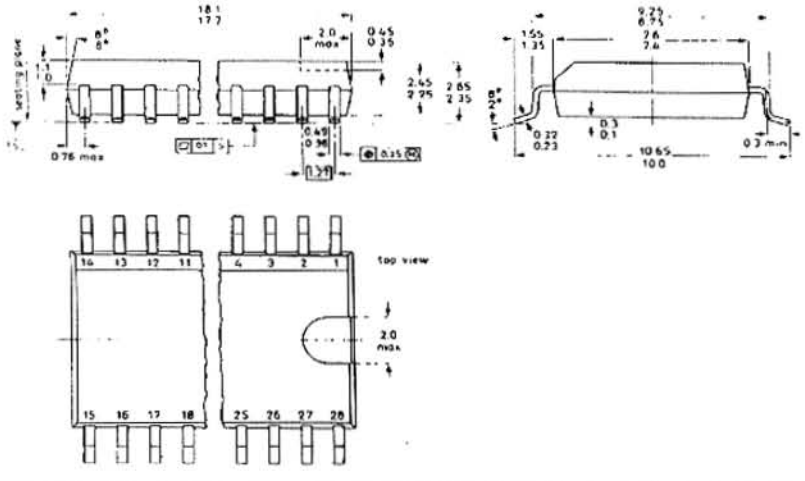
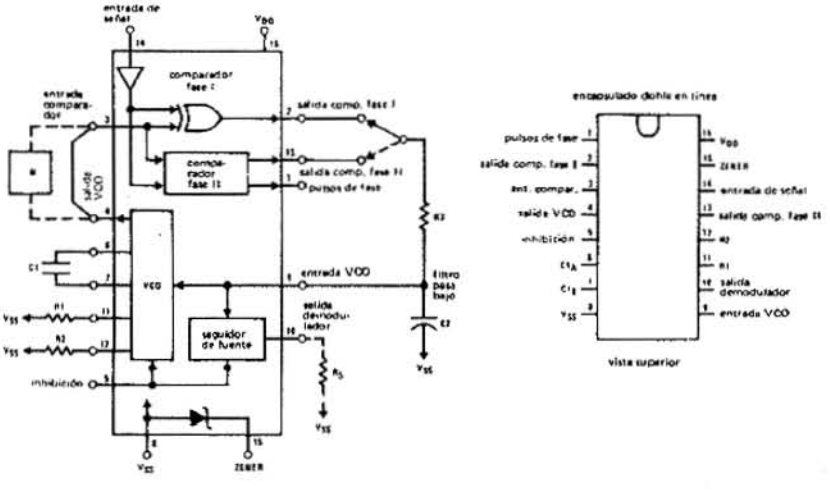
Características

Tensión de alimentación .....de 3V a 15V
Vin .....-0,5 a Vdd + 0,5VDC
Disipación del encapsulado.....500mW
Temperatura máxima de soldado .....300°C
Consumo de potencia dinámica.....-70µW
Frecuencia VCO 1,3MHz
Deriva térmica de frecuencia.....-0,06%/°C a VDD = 10V

Componentes: TRANSISTORES	2N3570	ARCHIVO SABER ELECTRONICA



Componentes: INTEGRADOS	SAA 7274	ARCHIVO SABER ELECTRONICA



Componentes: CMOS	CD4046	ARCHIVO SABER ELECTRONICA